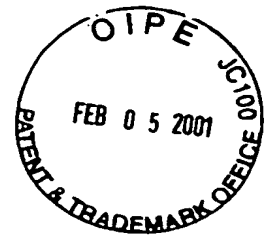


日本国特許庁  
PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日

Date of Application:

1999年10月4日

出願番号

Application Number:

平成11年特許願第282592号

出願人

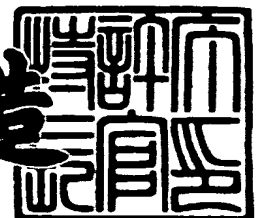
Applicant(s):

任天堂株式会社

2000年10月27日

特許庁長官  
Commissioner,  
Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2000-3087982

【書類名】 特許願

【整理番号】 N000646

【提出日】 平成11年10月 4日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 A63F 9/22

【発明者】

【住所又は居所】 京都市東山区福稲上高松町 6 0 番地  
任天堂株式会社内

【氏名】 増山 巖

【発明者】

【住所又は居所】 京都市東山区福稲上高松町 6 0 番地  
任天堂株式会社内

【氏名】 鈴木 利明

【特許出願人】

【識別番号】 000233778

【住所又は居所】 京都市東山区福稲上高松町 6 0 番地

【氏名又は名称】 任天堂株式会社

【代表者】 山内 博

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 056085

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 加速度センサ付き携帯型ゲーム装置およびゲームプログラムを記憶した情報記憶媒体

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ゲーム画面を表示する表示器、

プレイヤによって手で把持され、前記表示器を一方主面に配置するハウジング

前記ハウジングに関連して設けられる加速度センサ、

前記ハウジングの基準の傾きを設定するニュートラルポジション設定手段、

前記ニュートラルポジションに対応した前記加速度センサの出力値をニュートラルポジションデータとして一時記憶する一時記憶手段、

前記加速度センサの出力値を前記ニュートラルポジションデータで補正する補正手段、および

前記補正手段の出力値に基づいて前記表示器に表示すべき前記ゲーム画面の表示状態を変化させるゲーム制御手段を備える、加速度センサ付き携帯型ゲーム装置。

【請求項 2】

前記ニュートラルポジション設定手段は、プレイヤによって操作される操作キーとプレイヤが前記操作キーを操作したときの前記ハウジングの傾きに対応した前記加速度センサの出力値を前記ニュートラルポジションデータとして前記一時記憶手段に書込むプログラムとを含む、請求項 1 に記載の加速度センサ付き携帯型ゲーム装置。

【請求項 3】

前記ニュートラルポジション設定手段は、

前記ハウジングの傾きに依じて移動する照準を前記表示器に表示する照準表示手段と、

前記ハウジングが適切な傾きとなったときに前記照準が位置すべき目標座標を前記表示器に表示する目標座標表示手段とを含み、

前記照準が前記目標座標に重なったときの前記ハウジングの傾きに対応した前記加速度センサの出力値を前記ニュートラルポジションデータであると設定することを特徴とする、請求項 1 または 2 に記載の加速度センサ付き携帯型ゲーム装置。

【請求項 4】

ゲーム画面を表示する表示器と、プレイヤの手によって把持されかつ前記表示器を一方主面に配置したハウジングとを含む携帯型ゲーム装置に用いられる情報記憶媒体であって、

加速度センサの出力値を読取る加速度センサ出力読取プログラム、

携帯型ゲーム装置の基準の傾きを設定するニュートラルポジション設定プログラム、

前記ニュートラルポジションに対応した前記加速度センサの出力値をニュートラルポジションデータとして一時記憶手段に書込む書込プログラム、

前記加速度センサの出力値を前記ニュートラルポジションデータで補正する補正プログラム、および

前記補正プログラムの出力値に基づいて前記表示器に表示すべき前記ゲーム画面の表示状態を変化させるゲーム制御プログラムを備える、ゲームプログラムを記憶した情報記憶媒体。

【請求項 5】

前記加速度センサは、前記ハウジングに関連して設けられることを特徴とする、請求項 4 に記載のゲームプログラムを記憶した情報記憶媒体。

【請求項 6】

前記情報記憶媒体は、前記携帯型ゲーム装置のハウジングに着脱自在に装着されるカートリッジであり、前記加速度センサをカートリッジに収納したことを特徴とする、請求項 4 に記載のゲームプログラムを記憶した情報記憶媒体。

【請求項 7】

前記携帯型ゲーム装置は、操作キーを含み、

前記書込プログラムは、プレイヤが前記操作キーを操作したときの前記ハウジングの傾きに対応した前記加速度センサの出力値を前記ニュートラルポジション

データとして前記一時記憶手段に書込むことを特徴とする、請求項 4 記載のゲームプログラムを記憶した情報記憶媒体。

【請求項 8】

前記ニュートラルポジション設定プログラムは、

前記ハウジングの傾きに応じて移動する照準を前記表示器に表示する照準表示プログラムと、

前記ハウジングが適切な傾きとなったときに前記照準が位置するべき目標座標を前記表示器に表示する目標座標表示プログラムとを含み、

前記照準が前記目標座標に重なったときの前記ハウジングの傾きを前記ニュートラルポジションデータであると設定することを特徴とする、請求項 4 または 7 に記載のゲームプログラムを記憶した情報記憶媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】

この発明は加速度センサ付き携帯型ゲーム装置およびゲームプログラムを記憶した情報記憶媒体に関し、特に携帯型ゲーム装置の傾きや移動を加速度センサで検出して操作情報としてゲーム制御に利用する携帯型ゲーム装置およびゲームプログラムを記憶した情報記憶媒体に関する。

【0002】

【従来技術】

従来、携帯型ゲーム装置は、十字キーやボタン等の入力装置を備え、プレイヤーが、携帯型ゲーム装置を両手で把持しつつ、これらの入力装置を操作することによってゲームキャラクタを動作させたりコマンド等選択していた。

傾きセンサや加速度センサをゲームの入力装置として利用する先行技術が、特開平 5 - 1 8 1 6 3 0 号、特開平 6 - 1 9 8 0 7 5 号、特開平 8 - 1 9 1 9 5 3 号や特開平 1 0 - 2 1 0 0 0 号に開示されている。これらの先行技術は、ビデオゲーム装置に接続されて使用されるゲーム装置本体から独立して設けられるコントローラに傾きセンサや加速度センサを付加して、コントローラの動きや傾きを検出するものであり、プレイヤーはこのコントローラを動かしたり傾けることに

よってテレビ画面上に表示されるゲームキャラクタを制御するものである。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

上記の従来技術は、テレビ受信機等の表示器がゲーム装置本体とは別に設けられるビデオゲーム装置のコントローラに加速度センサ等を付加したものであるもので、そのまま携帯型ゲーム装置に適用することができない。なぜならば、携帯型ゲーム装置は、LCD等の表示器を含み、ハウジングの両端を両手で把持してゲームプレイするものであるが、プレイヤーがゲームプレイする際にLCDの表示が見易いように、携帯型ゲーム装置を水平方向に対して傾けて把持するのが通常だからである。携帯型ゲーム装置を水平方向に対して傾けた場合、プレイヤーの意思による加速度入力（または傾き入力）がなくても、加速度センサは加速度を検出してしまふ。また、プレイヤーが携帯型ゲーム装置を把持する傾きは、プレイヤーの個人差、電灯等の光源の位置、ゲーム内容、ゲームプレイする際のプレイヤーの姿勢等様々な要因によって異なる。

【0004】

それゆえに、この発明の主たる目的は、加速度センサ付き携帯型ゲーム装置において、プレイヤーが携帯型ゲーム装置を把持したときの傾きをニュートラルポジションとして設定することを可能にして、プレイヤーがゲームプレイしやすい傾きで把持してゲームプレイ可能な携帯型ゲーム装置を提供することである。

この発明の他の目的は、加速度センサ付き携帯型ゲーム装置に用いられる情報記憶媒体において、プレイヤーがゲームプレイをするときに携帯型ゲーム装置を把持したときの傾きをニュートラルポジションとして設定することを可能にして、プレイヤーがゲームプレイしやすい傾きで把持してゲームプレイ可能なゲームプログラムを記憶した情報記憶媒体を提供することである。

この発明のさらに他の目的は、携帯型ゲーム装置が既に販売されているものであっても、簡単な構成かつ安価にして加速度センサの出力に基づく処理を可能にしたゲームカートリッジを提供することである。

【0005】

【課題を解決するための手段】

第 1 の発明（請求項 1 に記載の発明）の加速度センサ付き携帯型ゲーム装置は、ゲーム画面を表示する表示器、プレイヤによって手で把持され表示器を一方主面に配置するハウジング、ハウジングに関連して設けられる加速度センサ、ハウジングの基準の傾きを設定するニュートラルポジション設定手段、ニュートラルポジションに対応した加速度センサの出力値をニュートラルポジションデータとして一時記憶する一時記憶手段、加速度センサの出力値をニュートラルポジションデータで補正する補正手段、および補正手段の出力値に基づいて表示器に表示すべきゲーム画面の表示状態を変化させるゲーム制御手段を備えることを特徴とする。

## 【 0 0 0 6 】

ここで、ゲーム画面とは、ゲームキャラクタ（プレイヤキャラクタ、味方キャラクタ、敵キャラクタおよび静止キャラクタ等）、ゲームキャラクタが存在する環境（ゲームキャラクタが水中に存在する場合の「水」等）および背景等で構成される画面であり、ゲーム制御手段は、これらの表示状態を変化させる。例えば、プレイヤキャラクタや敵キャラクタの移動や形状変化の表示をしたり、環境や背景の表示を変化させたりスクロールさせたりする。

## 【 0 0 0 7 】

第 2 の発明（請求項 4 に記載の発明）のゲームプログラムを記憶した情報記憶媒体は、ゲーム画面を表示する表示器とプレイヤの手によって把持されかつ表示器を一方主面に配置したハウジングとを含む携帯型ゲーム装置に用いられる情報記憶媒体であって、加速度センサの出力値を読取る加速度センサ出力読取プログラム、携帯型ゲーム装置の基準の傾きを設定するニュートラルポジション設定プログラム、ニュートラルポジションに対応した加速度センサの出力値をニュートラルポジションデータとして一時記憶手段に書込む書込プログラム、加速度センサの出力値をニュートラルポジションデータで補正する補正プログラム、補正プログラムの出力値に基づいて表示器に表示すべきゲーム画面の表示状態を変化させるゲーム制御プログラムを備えることを特徴とする。

## 【 0 0 0 8 】

## 【作用】

第 1 の発明の加速度センサ付き携帯型ゲーム装置では、ゲームプレイの前に、ニュートラルポジション設定手段によって携帯型ゲーム装置の基準の傾きを設定する。基準の傾きはプレイヤーが任意の傾きに設定しても良いし、プログラムによって予め定める傾きに設定しても良いし、プログラムによって予め定める複数の傾きのうちからいずれか一つをプレイヤーが選択しても良い。例えばプレイヤーが任意の傾きに設定する場合には、プレイヤーが携帯型ゲーム装置をゲームプレイしやすい傾きに把持して操作キーを操作する。すると、操作キーを操作したときの加速度センサの出力値がニュートラルポジションデータとして一時記憶手段に書込まれて保持される。ゲーム処理では、補正手段によって加速度センサの出力値がニュートラルポジションデータに基づいて補正された後、ゲーム制御手段がゲーム画面の表示状態を変化させる。なお、ニュートラルポジション設定手段は、ゲームプレイの途中にニュートラルポジションの設定が可能ないようにしても良い。

【 0 0 0 9 】

第 2 の発明のゲームプログラムを記憶した情報記憶媒体では、ゲームプレイの前に、ニュートラルポジション設定プログラムが携帯型ゲーム装置の基準の傾きを設定する。設定されたニュートラルポジションに対応した加速度センサの出力値を加速度センサ出力読出プログラムが読み出して、書込プログラムがニュートラルポジションデータとして一時記憶手段に書込む。この一時記憶手段は、情報記憶媒体内の記憶手段であっても良いし、携帯型ゲーム装置内の記憶手段であっても良い。ゲームプレイでは、加速度センサ出力読取プログラムが加速度センサの出力値を読取ってゲーム処理が行われるが、補正プログラムによって加速度センサの出力値がニュートラルポジションデータに基づいて補正された後、ゲーム制御プログラムがゲーム画面の表示状態を変化させる。

【 0 0 1 0 】

【発明の効果】

この発明によれば、加速度センサ付き携帯型ゲーム装置において、プレイヤーが携帯型ゲーム装置を把持したときの傾きをニュートラルポジションとして設定することが可能であり、プレイヤーがゲームプレイしやすい傾きで把持してゲームプレイ可能となる。

さらに、この発明によれば、携帯型ゲーム装置が既に販売されているものであっても、簡単な構成かつ安価にして加速度センサの出力に基づく処理を可能にすることができる。

#### 【 0 0 1 1 】

##### 【発明の実施の形態】

以下図面を参照して本発明の実施例を説明する。

図 1 は本発明の一実施例の携帯型ゲーム装置の外観図である。携帯型ゲーム装置は、ゲーム装置本体 1 0 とゲーム装置本体 1 0 に着脱自在なゲームカートリッジ（以下「カートリッジ」と略称する）3 0 とから構成される。カートリッジ 3 0 は、ゲーム装置本体 1 0 に装着されたときに電氣的に接続される。ゲーム装置本体 1 0 は、ハウジング 1 1 を備え、ハウジング 1 1 の内部に後述する図 3 に示すように回路構成される基板を含む。ハウジング 1 1 の一方主面には L C D 1 2 および操作キー 1 3 a ~ 1 3 e が設けられ、他方主面にはカートリッジ 3 0 を装着するための孔 1 4 が形成される。また側面には必要に応じて他の携帯型ゲーム装置と通信するための通信ケーブルを接続するコネクタ 1 5 が設けられる。

#### 【 0 0 1 2 】

図 2 は、携帯型ゲーム装置と X Y Z 軸との関係を示した図である。L C D 1 2 を上方を向けて操作キー部が手前になるように携帯型ゲーム装置を配置したとき、携帯型ゲーム装置の横方向を X 軸（右方向がプラス方向）とし、縦方向を Y 軸（奥方向がプラス方向）とし、厚み方向を Z 軸（上方向がプラス方向）とする。

#### 【 0 0 1 3 】

図 3 は携帯型ゲーム装置のブロック図である。ゲーム装置本体 1 0 は、基板 2 7 を内蔵し、基板 2 7 には C P U 2 1 が実装される。C P U 2 1 には、L C D ドライバ 2 2 と操作キー 1 3 とサウンド発生回路 2 3 と通信用インターフェース 2 4 と表示用 R A M 2 5 とワーク R A M 2 6 とが接続される。サウンド発生回路 2 3 には、スピーカー 1 6 が接続される。通信用インターフェース 2 4 は、コネクタ 1 5 および通信ケーブル 5 0 を介して他の携帯型ゲーム装置 4 0 と接続される。なお、他の携帯型ゲーム装置 4 0 との通信の方法は通信ケーブル 5 0 による方法を図示したが、無線や携帯電話等を使用したものでも良い。

## 【0014】

カートリッジ30は、基板36を内蔵し、基板36には図21を参照して後述するようなゲームプログラムおよびゲームデータを記憶したプログラムROM34と、図24を参照して後述するようなゲームデータを記憶するバックアップRAM35が実装される。カートリッジ30は、これらの記憶手段に加えて、加速度検出手段の一例として、X軸方向およびY軸方向の加速度を検出するXY軸加速度センサ31と、Z軸方向の加速度を検出するZ軸接点スイッチ32を含む。また、カートリッジ30は、加速度検出手段のインターフェースであるセンサイインターフェース33を含む。X軸、Y軸、Z軸方向すべての加速度を検出可能な3軸の加速度センサを使用する場合、Z軸接点スイッチ32が不要となる。なお、2軸加速度センサ(XY軸加速度センサ)の方が安価であり、本実施例ではZ軸方向の加速度検出は高い精度を必要としないので、構造が簡単で安価なZ軸接点スイッチ32を用いる場合について説明する。

## 【0015】

プログラムROM34に記憶されたゲームプログラムはCPU21によって実行される。ゲームプログラムの実行の際に必要な一時的なデータがワークRAM26に記憶される。携帯型ゲーム装置の電源をオフしたときにも持続的に記憶すべきゲームデータがバックアップRAM35に記憶される。CPU21がゲームプログラムを実行して得た表示データが表示用RAM25に記憶され、LCDドライバ22を介してLCD12に表示される。同様に、CPU21がゲームプログラムを実行して得たサウンドデータがサウンド発生回路23に送られてスピーカー16から効果音としてサウンドが発生される。プレイヤは操作キー13を操作して入力操作をすることができるが、本実施例においては操作キー13は補助的なものであり、主に携帯型ゲーム装置を傾けたり移動させたりして入力操作をおこなう。この携帯型ゲーム装置の傾きや移動の入力操作がXY軸加速度センサ31およびZ軸接点スイッチ32によって検出される。これらの加速度検出手段の出力値を利用して、CPU21がゲームプログラムを実行する。

## 【0016】

複数の携帯型ゲーム装置を使用するゲームの場合、CPU21がゲームプログ

ラムを実行して得たゲームデータは通信用インターフェース 2 4 に送られてコネクタ 1 5 および通信ケーブル 5 0 を介して他の携帯型ゲーム装置 4 0 に送られる。また、他の携帯型ゲーム装置 4 0 のゲームデータが通信ケーブル 5 0, コネクタ 1 5 および通信用インターフェース 2 4 を介して CPU 2 1 に送られる。

## 【 0 0 1 7 】

図 4 はセンサインターフェース 3 3 の詳細ブロック図である。センサインターフェース 3 3 は、X カウンタ 3 3 1, Y カウンタ 3 3 2, カウント停止回路 3 3 3, ラッチ 3 3 4, 3 3 5, デコーダ 3 3 6 および汎用 I / O ポート 3 3 7 を含む。X カウンタ 3 3 1 は、X Y 軸加速度センサ 3 1 の X 軸出力に基づいてクロック信号  $\Phi$  のパルスをカウントする。Y カウンタ 3 3 2 は、Y 軸出力に基づいてクロック信号  $\Phi$  のパルスをカウントする。カウント停止回路 3 3 3 は、X Y 軸加速度センサ 3 1 の X 軸出力の立ち下がりに応答して、X カウンタ 3 3 1 にカウント停止信号を送り、Y 軸出力の立ち下がりに応答して Y カウンタ 3 3 2 にカウント停止信号を送る。ラッチ 3 3 4, 3 3 5 は、X カウンタ 3 3 1, Y カウンタ 3 3 2 の値をそれぞれ保持する。デコーダ 3 3 6 は、X カウンタ 3 3 1 と Y カウンタ 3 3 2 とラッチ 3 3 4 とラッチ 3 3 5 にスタート / リセット信号を送信する。汎用 I / O ポート 3 3 7 は、拡張ユニットを接続するために用いられる。ラッチ 3 3 4, 3 3 5 は Z 軸接点スイッチの出力値 (0 または 1) も保持する。具体的にはラッチ 3 3 4, 3 3 5 の最上位ビットが Z 軸接点スイッチの出力値に割り当てられ、残りの下位ビットが X カウンタまたは Y カウンタの値に割り当てられる。汎用 I / O ポート 3 3 7 に接続される拡張ユニットは、例えばゲームに現実感を与えるためにゲームプログラムに連動して振動するような振動ユニット等がある。

## 【 0 0 1 8 】

図 5 はセンサインターフェース 3 3 が X Y 軸加速度センサ 3 1 の出力から加速度の大きさに応じたカウント値を計測する原理を示した図である。本実施例における X Y 軸加速度センサ 3 1 は、波形の 1 周期 (期間 1) のうちのデューティ比を変化させることによって加速度の大きさを表す信号を出力する。この場合、1 周期のうちのハイレベル期間 (期間 2 または期間 3) の比率が大きいほど大き

な加速度を検出したことを示す。また、X Y 軸加速度センサ 3 1 は、X 軸出力から X 軸方向の加速度の大きさを出力し、Y 軸出力から Y 軸方向の加速度の大きさを出力する。

#### 【0 0 1 9】

X カウンタ 3 3 1 は、デコーダ 3 3 6 から出力されるカウントスタート信号がローレベルになると、X 軸出力のローレベルからハイレベルへの立ち上がりを検出した後、カウント動作を開始する。具体的には、X カウンタ 3 3 1 はクロック信号  $\Phi$  が与えられる毎にそのカウント値を歩進し、カウント停止回路 3 3 3 からのカウント停止信号に応じてカウント動作を停止する。このようにして、X カウンタ 3 3 1 はカウントスタート信号がローレベルになった直後の X 軸出力のハイレベルへの立ち上がりからローレベルに立ち下がるまでの期間（期間 2）中に、クロック信号  $\Phi$  をカウントする。Y カウンタ 3 3 2 も同様に、カウントスタート信号がローレベルになった直後の Y 軸出力のハイレベルへの立ち上がりからローレベルへの立ち下がりまでの期間（期間 3）中に、クロック信号  $\Phi$  をカウントする。このようにして、X カウンタ 3 3 1 は X 軸方向の加速度の大きさに応じたカウント値を保持し、Y カウンタ 3 3 2 は Y 軸方向の加速度の大きさに応じたカウント値を保持する。X カウンタ 3 3 1 および Y カウンタ 3 3 2 の値はラッチ 3 3 4 またはラッチ 3 3 5 に保持され、ラッチ 3 3 4 およびラッチ 3 3 5 のデータは、データバスを介して CPU 2 1 に読み出されてゲームプログラムで利用される。

#### 【0 0 2 0】

X カウンタ 3 3 1 および Y カウンタ 3 3 2 は、例えば、0 から 3 1 までカウントし、例えば、カウント値 1 5 を基準（加速度 0）として、カウント値が 0 のときが - 2 G（マイナス方向に重力加速度の 2 倍）、カウント値が 3 1 のときが 2 G（プラス方向に重力加速度の 2 倍）であるように設定される。CPU 2 1 は、ゲームプログラムに基づいてこれらのカウント値を読み込むが、このとき、カウント値 1 5 を 0、カウント値 0 を - 1 5、カウント値 3 1 を 1 6 として読み込むので、X Y 軸加速度センサ 3 1 がマイナス方向の加速度を検出したときは CPU の読み込み値はマイナスであり、プラス方向の加速度を検出したときには CPU

の読み込み値はプラスとなる。

#### 【 0 0 2 1 】

図 6 は Z 軸接点スイッチ 3 2 の構造図である。Z 軸接点スイッチ 3 2 は導体よりなる球接点 3 2 1 と接点 3 2 2 と接点 3 2 3 と箱体 3 2 4 から構成される。具体的には、球接点 3 2 1 は、箱体 3 2 4 の空間内のほぼ中央部で移動自在に支持される（箱体 3 2 4 の内面底部には球接点 3 2 1 をほぼ中央に支持するためのくぼみ（3 2 4 a）が設けられる）。箱体 3 2 4 の上部には、それぞれの一方端部に半円状の切欠部（3 2 2 a， 3 2 3 a）を有する板状の接点 3 2 2 と接点 3 2 3 とが一方端部を対向させた状態で、他方端部が基板 3 6 に固着される。また、箱体 3 2 4 は、接点 3 2 2 および接点 3 2 3 によって吊り下げられた状態で、基板 3 6 に固定的に保持される。このような構成によって、カートリッジ 3 0 が Z 軸方向（プラス方向またはマイナス方向）へ勢いよく移動されると、図 7 に示すように球接点 3 2 1 が箱体 3 2 4 内で Z 軸方向へ移動して接点 3 2 2 と接点 3 2 3 にほぼ同時に接触して、接点 3 2 2 と接点 3 2 3 が球接点 3 2 1 を介して導通状態となり、Z 軸方向への加速度入力があったことが検出される。接点 3 2 2 と接点 3 2 3 の導通時間に基づいて Z 軸方向への加速度の大小が検出されることになる。なお、カートリッジ 3 0 が穏やかに傾けられた場合は、球接点 3 2 1 が箱体 3 2 4 内を移動するが接点 3 2 2 と接点 3 2 3 を短絡しないので、加速度を検出しない。

#### 【 0 0 2 2 】

図 8 は加速度センサ付き携帯型ゲーム装置を用いたゲーム画面の一例である。ゲーム画面には、プレイヤーキャラクタの一例のボール 6 1 と、敵キャラクタ（以下「NPC」と略す）の一例の亀 6 2 と、迷路を構成する壁 6 3 や穴 6 4 とが表示される。ゲームマップは、LCD 1 2 の表示範囲より広い仮想マップであるので、LCD 1 2 には、ゲームマップの一部領域のみが表示され、プレイヤーキャラクタの移動に伴ってスクロールする。また、LCD 1 2 には亀 6 2 a ～ 6 2 c の 3 匹のみ表示されているが、ゲームマップ上には他にも多数の亀が存在する。また、ゲームマップには、ボール 6 1 が移動可能な領域として床面と氷面と水中等の地形が存在する。

ボール 6 1 は、プレイヤーが携帯型ゲーム装置を傾けたり衝撃を加えるように操作することによって、その移動方向や移動範囲が変更され、必要に応じてその形状も変化される。具体的には図 1 7 から図 2 0 を参照して後述するように携帯型ゲーム装置を傾けたり衝撃入力したり Z 軸方向に加速度入力することによって移動制御される。亀 6 2 は、ゲームプログラムによって移動制御（自律移動）されるが、プレイヤーが携帯型ゲーム装置を傾けたり衝撃入力したり Z 軸方向に加速度入力した場合にも移動したり形状が変化する。

## 【 0 0 2 3 】

このゲームの概要を説明すると、プレイヤーは壁 6 3 によって迷路状になっているゲームマップの中でボール 6 1 を操作して、NPC である亀 6 2 a ~ 6 2 c をボール 6 1 で押しつぶす。押しつぶされた亀は消滅または消去される。ゲームマップ上の全ての亀を消滅させることに成功するとゲームクリアとなる。ゲームマップ上にはいくつかの穴 6 4 があり、この穴 6 4 にボール 6 1 が落ちると 1 回のミスとなるか、またはゲームオーバーとなる。

## 【 0 0 2 4 】

図 9 から図 1 5 は X Y 軸加速度センサ 3 1 と Z 軸接点スイッチ 3 2 を利用した携帯型ゲーム装置の操作方法の例を示した図である。図 9 は X 軸方向のスライド入力を示した図である。X 軸方向の移動（スライド）が X Y 軸加速度センサ 3 1 の X 軸出力に基づいて検出される。図 1 0 は X 軸を中心とした傾き入力を示した図である。X 軸を中心とした傾きが X Y 軸加速度センサ 3 1 の Y 軸出力に基づいて検出される。図 1 1 は Y 軸方向のスライド入力を示した図である。Y 軸方向の移動（スライド）が X Y 軸加速度センサ 3 1 の Y 軸出力に基づいて検出される。図 1 2 は Y 軸を中心とした傾き入力を示した図である。Y 軸を中心とした傾きが X Y 軸加速度センサ 3 1 の X 軸出力に基づいて検出される。図 1 3 は X 軸方向の衝撃入力を示した図である。X 軸方向の加速度入力が X Y 軸加速度センサ 3 1 の X 軸出力から出力されるが、この出力値が一定値以上の場合、衝撃入力があったとする。図 1 4 は Y 軸方向の衝撃入力を示した図である。Y 軸方向の加速度入力が X Y 軸加速度センサ 3 1 の Y 軸出力から出力されるが、この出力値が一定値以上の場合、衝撃入力があったとする。図 1 5 は Z 軸方向の加速度入力を示した図

である。Z軸方向の加速度入力（Z軸接点スイッチ 3 2）によって検出される。

#### 【 0 0 2 5 】

図 1 6 乃至図 2 0 は前述の操作入力についての利用方法の例を示した図である。図 1 6 はスライド入力の利用方法を示した図である（図 3 9 を参照して後述するゲームマップ選択処理におけるゲーム画面の一例でもある）。LCD 1 2 の表示範囲より大きな仮想マップの一部領域を LCD 1 2 に表示している場合に、スライド入力することによって、表示領域をスクロールさせる。具体的には、X軸の＋方向にスライド入力した場合は、現在の表示領域から X 軸の＋方向に移動した表示領域を表示するようにする。Y 軸方向のスライド入力も同様に処理する。スライド入力をこのように処理することによって、あたかも LCD 1 2 を通して広い世界の一部を覗いているような感覚を得ることができる。なお、本実施例においては、このスライド入力は、ゲームマップ選択処理において利用するのみであり、ゲームキャラクタ等が表示されたゲーム処理（ゲームマップのスクロール）においては、スライド入力は利用しない。

#### 【 0 0 2 6 】

図 1 7 は X 軸を中心とした傾き入力の利用方法を示した図である。X 軸を中心とした傾き入力があったときは、ゲーム画面上のゲームキャラクタ（プレイヤーキャラクタおよび NPC）を Y 軸方向に平行移動させる。図 1 8 は Y 軸を中心とした傾き入力の利用方法を示した図である。Y 軸を中心とした傾き入力があったときは、ゲーム画面上のゲームキャラクタ（プレイヤーキャラクタおよび NPC）を X 軸方向に平行移動させる。傾き入力をこのように処理することによって、ゲームキャラクタが携帯型ゲーム装置の傾きに応じて表示面上を滑っている（転がっている）かのような感覚を得ることができる。なお、ゲームマップには、床面、氷面、水中等のように、ボール 6 1 を移動させる際に移動状態を変化させる要因となる地形が混在しており、ゲームキャラクタがどこに存在しているかによって傾き入力に応じた移動量が変化する。例えば、氷面の場合は滑りやすいので移動量が大きく、水中の場合は移動量が少ないように、ボール 6 1 の移動状態を変化させる。

#### 【 0 0 2 7 】

図 1 9 は X 軸方向または Y 軸方向の衝撃入力の利用方法を示した図である。X 軸方向または Y 軸方向の衝撃入力があったとき、傾き入力の処理（ゲームキャラクタの移動）とは異なった処理を行う。例えば、ゲームキャラクタが存在している環境である水に波を起こす。X 軸のプラス方向の衝撃入力があった場合、X 軸のプラス方向に波を発生する。X 軸のマイナス方向の衝撃入力があった場合、X 軸のマイナス方向に波を発生する。Y 軸方向の衝撃入力についても同様である。また、X 軸方向の加速度入力を X 軸方向のベクトル成分とし、Y 軸方向の加速度入力を Y 軸方向のベクトル成分として合成したベクトルの方向に波を発生しても良い。この波によってゲームキャラクタは流されて移動する。波に流されている間は、ゲームキャラクタが制御不可能であるようにしてもよい。

## 【 0 0 2 8 】

図 2 0 は Z 軸方向の加速度入力の利用方法を示した図である。Z 軸方向の加速度入力があったとき、プレイヤーキャラクタであるボール 6 1 がジャンプするように変化される。ジャンプしている間は、傾き入力があったときでもボール 6 1 が移動しない。また、Z 軸方向の加速度入力があったとき、NPC である亀 6 2 は裏返る（裏返っていた亀は表向きに戻る）。亀は裏返ると滑りやすくなり、表向きの場合に比べて傾き入力があったときの移動量が大きいように移動処理される。

## 【 0 0 2 9 】

図 2 1 は、プログラム ROM 3 4 のメモリマップである。プログラム ROM 3 4 には、CPU 2 1 によって実行されるゲームプログラムおよびゲームデータが記憶される。プログラム ROM 3 4 は、具体的には、オブジェクトキャラクタデータ記憶領域 3 4 a，マップデータ記憶領域 3 4 b，加速度センサ出力値変換テーブル記憶領域 3 4 c，お勧めポジション照準目標座標記憶領域 3 4 d およびゲームプログラム記憶領域 3 4 e を含む。オブジェクトキャラクタデータ記憶領域 3 4 a には、オブジェクトキャラクタのグラフィックデータが記憶される。オブジェクトキャラクタはいくつかのポーズを持っているので（例えば NPC である亀の「表向き」と「裏向き」）、一つのキャラクタ毎にポーズに応じた複数のグラフィックデータが記憶されている。マップデータ記憶領域 3 4 b には、ゲーム

マップ毎のマップデータおよびゲームマップ選択用マップが記憶されている。ゲームマップ選択用マップは、図 3 9 を参照して後述するゲームマップ選択処理において L C D 1 2 に表示される仮想マップのデータである。

## 【 0 0 3 0 】

加速度センサ出力値変換テーブル記憶領域 3 4 c には、X Y 軸加速度センサ 3 1 および Z 軸接点スイッチ 3 2 の出力値を変換してゲームプログラムで利用するための変換テーブルが記憶されている。変換テーブルには、お勧めポジション設定処理用テーブルとゲームマップ選択処理用テーブルとプレイヤーキャラクタ移動テーブルと N P C 移動テーブルがある。また、プレイヤーキャラクタ移動テーブルには、空中用、床面用、氷面用および水中用のテーブルがあり、プレイヤーキャラクタが存在する座標の地形に応じて選択される。N P C 移動テーブルには表向き用と裏向き用のテーブルがある。N P C である亀は表向きの状態と裏向きの状態があり、この状態に応じてテーブルが選択される。これらのテーブルの詳細については、図 2 5 から図 3 2 を参照して後述する

## 【 0 0 3 1 】

お勧めポジション照準目標座標記憶領域 3 4 d には、図 3 6 から図 3 8 を参照して後述するお勧めポジション設定処理において L C D 1 2 に表示される照準目標座標（図 3 6 の 7 1）の座標データが記憶される。

## 【 0 0 3 2 】

ゲームプログラム記憶領域 3 4 e には、C P U 2 1 によって実行されるゲームプログラムが記憶される。具体的には、図 3 3 を参照して後述するメインプログラム、図 3 4 を参照して後述する O G 設定プログラム、図 3 5 を参照して後述するニュートラルポジション設定プログラム、図 3 8 を参照して後述するお勧めポジション設定プログラム、図 3 9 を参照して後述するゲームマップ選択プログラム、図 4 0 を参照して後述するセンサ出力読取プログラム、図 4 1 から図 4 7 を参照して後述するオブジェクト移動プログラム、図 4 8 を参照して後述する衝突プログラム、図 5 1 を参照して後述する画面スクロールプログラムの他、N P C 自律移動プログラムやその他のプログラムが記憶される。

## 【 0 0 3 3 】

図 2 2 は、ワーク R A M 2 6 のメモリマップである。ワーク R A M 2 6 には、C P U 2 1 がゲームプログラムを実行する際の一時的なデータが記憶される。具体的には、ニュートラルポジションデータ記憶領域 2 6 a，加速度センサ出力値記憶領域 2 6 b，衝撃入力フラグ記憶領域 2 6 c，お勧めポジション設定画面の照準座標記憶領域 2 6 d，マップ選択画面のカメラ座標記憶領域 2 6 e，ゲームマップナンバー記憶領域 2 6 f およびキャラクターデータ記憶領域 2 6 g が含まれる。

ニュートラルポジションデータ記憶領域 2 6 a には、図 3 5 を参照して後述するニュートラルポジション設定処理において設定されるニュートラルポジションデータ (N P x, N P y, N P z) が記憶される。これは、ゲームプレイをするときの携帯型ゲーム装置の基準の傾きに関するデータである。

加速度センサ出力値記憶領域 2 6 b には、X Y 軸加速度センサ 3 1 と Z 軸接点スイッチ 3 2 によって検出され、センサインターフェース 3 3 を介して図 4 0 のセンサ出力読取処理において読み出される加速度センサ出力値 (I N x, I N y, I N z) が記憶される。

衝撃入力フラグ記憶領域 2 6 c には、X 軸方向の加速度入力を X 軸方向のベクトル成分とし Y 軸方向の加速度入力を Y 軸方向のベクトル成分として合成したベクトルの大きさが一定値以上であったときに 1 となる衝撃入力フラグ (F S) が記憶される。衝撃入力の判定は、図 4 0 のセンサ出力読取処理でおこなわれる。

#### 【 0 0 3 4 】

お勧めポジション設定画面の照準座標記憶領域 2 6 d には、図 3 6 から図 3 8 を参照して後述するお勧めポジション設定処理において L C D 1 2 に表示される照準 (図 3 6 の 7 2) の座標 (S x, S y) が記憶される。

マップ選択画面のカメラ座標記憶領域 2 6 e には、図 3 9 を参照して後述するゲームマップ選択処理におけるゲームマップ選択用マップの L C D 1 2 の表示領域の左上隅の座標 (C x, C y) が記憶される。

ゲームマップナンバー記憶領域 2 6 f には、図 3 9 を参照して後述するゲーム選択処理において、プレイヤーが選択したゲームマップに対応したナンバーデータ

(MN) が記憶される。

【 0 0 3 5 】

キャラクタデータ記憶領域 2 6 g には、キャラクタ（プレイヤキャラクタおよび NPC）毎に、移動加速度データ（ $A_x$ 、 $A_y$ 、 $A_z$ ）、移動加速度の変化量データ（ $dA_x$ 、 $dA_y$ 、 $dA_z$ ）、速度データ（ $V_x$ 、 $V_y$ 、 $V_z$ ）、座標データ（ $X$ 、 $Y$ 、 $Z$ ）、前回の座標データ（ $P_x$ 、 $P_y$ 、 $P_z$ ）、現在位置ステータス（ $SP$ ）およびポーズナンバー（ $PN$ ）が記憶される。

前回の座標（ $P_x$ 、 $P_y$ 、 $P_z$ ）は、プレイヤキャラクタや NPC が壁等に衝突した場合に前回の座標に戻すために記憶される。現在位置ステータスデータ（ $PS$ ）は、プレイヤキャラクタが存在する座標の地形に関するデータであり、このデータに基づいて、加速度センサ出力値変換テーブル（空中、床面、氷面、水面）が選択される。ポーズナンバー（ $PN$ ）は、キャラクタの状態（ポーズ）に関するデータ（例えば亀の表向きと裏向き等）である。

【 0 0 3 6 】

図 2 3 は、表示用 RAM 2 5 のメモリマップである。表示用 RAM 2 5 には、CPU 2 1 がゲームプログラムを実行して得た表示用のデータが一時的に記憶される。表示用 RAM 2 5 は、オブジェクトデータ記憶領域 2 5 a、スクロールカウンタデータ記憶領域 2 5 b およびマップデータ記憶領域 2 5 c を備える。オブジェクトデータ記憶領域 2 5 a には、ゲームに登場する全キャラクタのうち LCD 1 2 の表示領域内に存在するキャラクタについてのデータが記憶される。具体的には、 $X$ 座標、 $Y$ 座標、キャラクタ ID およびポーズナンバーが記憶される。

スクロールカウンタデータ記憶領域 2 5 b には、ゲームマップのうち LCD 1 2 に表示される領域の左上隅の座標が記憶される。マップデータ記憶領域 2 5 c には、ゲームマップのうち LCD 1 2 に表示される領域内のゲームマップデータが記憶される。

【 0 0 3 7 】

図 2 4 は、バックアップ RAM 3 5 のメモリマップである。バックアップ RAM 3 5 には、図 3 4 を参照して後述する OG 設定処理において設定される OG ポジションデータが記憶される。この OG ポジションデータは  $XY$  軸加速度センサ

3 1 が誤差を有するために携帯型ゲーム装置を水平に保ってもセンサ出力値が 0 にならないことに対処するためのものであり、携帯型ゲーム装置を水平に保ったときのセンサ出力値が 0 G ポジションデータとしてバックアップ RAM 3 5 に記憶され、ゲーム処理において、センサ出力値から差し引かれる。

## 【 0 0 3 8 】

図 2 5 から図 3 2 は、プログラム ROM 3 4 の加速度センサ出力値変換テーブル記憶領域 3 4 c に記憶される変換テーブルの詳細を示した図である。このテーブルには、X Y 軸加速度センサ 3 1 および Z 軸接点スイッチ 3 2 のセンサ出力値 ( I N x , I N y , I N z ) および衝撃入力フラグ ( F S ) をゲーム処理に利用する際の利用方法や補正処理のためのデータが記憶される。具体的には利用方法、補正比率、特殊補正条件および特殊補正数のデータが記憶される。このテーブルは複数記憶されており、お勧めポジション設定処理用テーブル、コース選択処理用テーブル、プレイヤーキャラクタ移動テーブルおよび NPC 移動テーブルが含まれる。

## 【 0 0 3 9 】

図 2 5 のお勧めポジション設定処理用テーブルは、図 3 8 を参照して後述するお勧めポジション設定処理において参照される。このテーブルによって、X Y 軸加速度センサ 3 1 の出力値 ( I N x , I N y ) は照準の座標 ( S x , S y ) を決定するために利用される。Z 軸接点スイッチ 3 2 の出力値 ( I N z ) と衝撃入力フラグ ( F S ) は利用しない。

図 2 6 のゲームマップ選択処理用テーブルは、図 3 9 を参照して後述するゲームマップ選択処理において参照される。このテーブルによって、X Y 軸加速度センサの出力値 ( I N x , I N y ) はカメラ座標 ( C x , C y ) の変化量に利用される。なお、補正比率は 2 倍なので、X Y 軸加速度センサ 3 1 の出力値 ( I N x , I N y ) の 2 倍だけカメラ座標 ( C x , C y ) は座標移動する。Z 軸接点スイッチ出力値 ( I N z ) はマップ決定処理のために利用される。衝撃入力フラグ ( F S ) は利用しない。

## 【 0 0 4 0 】

図 2 7 から図 3 0 のプレイヤーキャラクタ移動テーブルは、図 4 2 を参照して

後述するプレイヤキャラクタ移動処理のステップ 3 3 における傾き移動処理（図 4 4）とステップ 3 4 における衝撃移動処理（図 4 5）において参照される。プレイヤキャラクタ移動テーブルは、空中用、床面用、氷面用および水中用のテーブルを含む。プレイヤキャラクタが存在する座標の地形（現在位置ステータス）に応じてこれら複数の変換テーブルのうちいずれか一つが選択されて参照される。

#### 【0 0 4 1】

プレイヤキャラクタ移動テーブルにおいて、XY 軸加速度センサ 3 1 の出力値  $X(IN_x)$  は、X 移動加速度の変化量 ( $dA_x$ ) に利用され、出力値  $Y(IN_y)$  は、Y 移動加速度の変化量 ( $dA_y$ ) に利用される。現在位置ステータスが「空中」の場合は、図 2 7 を参照して移動加速度の変化量 ( $dA_x$ ,  $dA_y$ ) はゼロである。「床面」の場合は、図 2 8 を参照すると補正比率が 2 倍であるから、XY 軸加速度センサ 3 1 の出力値 ( $IN_x$ ,  $IN_y$ ) の 2 倍が移動加速度の変化量 ( $dA_x$ ,  $dA_y$ ) となる。また、特殊補正条件 1 により XY 軸加速度センサ 3 1 の出力値 ( $IN_x$ ,  $IN_y$ ) が 2 0 より大きい場合には移動加速度の変化量 ( $dA_x$ ,  $dA_y$ ) は 4 0 に制限される。「氷面」の場合は、図 2 9 を参照して XY 軸加速度センサ 3 1 の出力値 ( $IN_x$ ,  $IN_y$ ) の 3 倍が移動加速度の変化量 ( $dA_x$ ,  $dA_y$ ) となる（「氷面」は移動量大きい）。また、特殊補正条件 1 により XY 軸加速度センサ 3 1 の出力値 ( $IN_x$ ,  $IN_y$ ) が 2 0 より大きい場合には移動加速度の変化量 ( $dA_x$ ,  $dA_y$ ) は 6 0 に制限される。「水中」の場合は、図 3 0 を参照して XY 軸加速度センサ 3 1 の出力値 ( $IN_x$ ,  $IN_y$ ) の  $1/2$  倍が移動加速度の変化量 ( $dA_x$ ,  $dA_y$ ) となる（「水中」は移動量小さい）。また、特殊補正条件 1 により XY 軸加速度センサ 3 1 の出力値 ( $IN_x$ ,  $IN_y$ ) が 1 0 より大きい場合には移動加速度の変化量 ( $dA_x$ ,  $dA_y$ ) は 5 に制限される。

#### 【0 0 4 2】

プレイヤキャラクタ移動テーブルにおいて、Z 軸接点スイッチ 3 2 の出力値 ( $IN_z$ ) は、Z 移動加速度の変化量 ( $dA_z$ ) に利用される。現在位置ステータスに関係なく Z 軸接点スイッチ出力値が 1 の場合には Z 移動加速度の変化量 ( $d$

A z) は 1 であり、プレイヤーキャラクタが空中にいて Z 軸接点スイッチ出力値が 0 の場合には Z 移動加速度の変化量 (d A z) は - 1 である。特殊補正条件はない。

#### 【 0 0 4 3 】

プレイヤーキャラクタ移動テーブルにおいて、衝撃入力フラグ (F S) は、X 移動加速度と Y 移動加速度の変化量 (d A x, d A y) に利用される。現在位置ステータスが「空中」および「水中」の場合は図 2 7 および図 3 0 を参照して衝撃入力フラグ (F S) は無視される。現在位置ステータスが「床面」の場合は、図 2 8 を参照して、X 移動加速度および Y 移動加速度の変化量 (d A x, d A y) をそれぞれ 3 倍する。現在位置ステータスが「氷面」の場合は、図 2 9 を参照して、X 移動加速度および Y 移動加速度の変化量 (d A x, d A y) をそれぞれ 5 倍する。このようにして、衝撃入力があった場合、「床面」と「氷面」では X 移動加速度および Y 移動加速度の変化量 (d A x, d A y) が通常に比べて増加される (高速移動する)。

#### 【 0 0 4 4 】

図 3 1 および図 3 2 の NPC 移動テーブルは、図 4 3 を参照して後述する NPC 移動処理のステップ 4 4 における傾き移動処理 (図 4 4) とステップ 4 5 における衝撃移動処理 (図 4 5) において参照される。NPC 移動テーブルは、表向き用と裏向き用のテーブルを含む。NPC である亀のポーズ (表向きか裏向きか) に応じてこれら 2 つの変換テーブルのうちいずれか一つが選択されて参照される。

#### 【 0 0 4 5 】

NPC 移動テーブルにおいて、X Y 軸加速度センサ 3 1 の出力値 X (I N x) は、X 移動加速度の変化量 (d A x) に利用され、出力値 Y (I N y) は、Y 移動加速度の変化量 (d A y) に利用される。「表向き」の場合は、図 3 1 を参照すると補正比率が 1 / 2 倍であるから、X Y 軸加速度センサ 3 1 の出力値 (I N x, I N y) の 1 / 2 倍が X 移動加速度および Y 移動加速度の変化量 (d A x, d A y) となる。また、特殊補正条件 1 により X Y 軸加速度センサ 3 1 の出力値 (I N x; I N y) が 1 0 より小さい場合には移動加速度の変化量 (d A x, d

A y) は 0 になる (「表向き」の場合は少しの傾き入力では亀は滑らない)。また、特殊補正条件 2 により X Y 軸加速度センサ 3 1 の出力値 (I N x, I N y) が 2 0 より大きい場合には、移動加速度の変化量 (d A x, d A y) は 1 0 に制限される。「裏向き」の場合は、図 3 2 を参照して X Y 軸加速度センサ 3 1 の出力値 (I N x, I n y) の 2 倍が X 移動加速度および Y 移動加速度の変化量 (d A x, d A y) となる (「表向き」に比べて移動量が大きい)。また、特殊補正条件 1 により X Y 軸加速度センサ 3 1 の出力値 (I N x, I N y) が 2 0 より大きい場合には、移動加速度の変化量 (d A x, d A y) は 4 0 に制限される。

N P C 移動テーブルにおいて、Z 軸接点スイッチの出力値 (I N z) は亀の表裏の逆転判定に利用される。Z 軸接点スイッチ出力値が 1 になる毎に亀は表裏の状態を繰り返す。衝撃入力フラグ (F S) は N P C 移動処理には利用しない。

#### 【 0 0 4 6 】

図 3 3 はメインルーチンのフローチャートである。ゲーム装置本体 1 0 にカートリッジ 3 0 を差して、ゲーム装置本体 1 0 の電源を ON にすると、図 3 3 に示すメインルーチンが開始される。まずステップ 1 1 において、初回起動時であるかまたはプレイヤーが 0 G 設定リクエスト (例えば、図 1 の操作キー 1 3 b を押しながら起動) があったか否かが判断される。初回起動時でなく 0 G 設定リクエストもない場合はステップ 1 3 に進む。初回起動時かまたは 0 G 設定リクエストがあった場合は、ステップ 1 2 において、図 3 4 を参照して後述する 0 G 設定処理が行われた後、ステップ 1 3 に進む。ステップ 1 3 において、プレイヤーがニュートラルポジションを任意の傾きに設定するかどうかを決定する。任意の傾きに設定することが決定された場合には、ステップ 1 4 に進み、図 3 5 を参照して後述するニュートラルポジション設定処理が行われた後、ステップ 1 7 に進む。ステップ 1 3 において、任意の傾きに設定しないことが選択された場合には、ステップ 1 5 に進み、図 3 6 から図 3 8 を参照して後述するお勧めポジション設定処理が行われた後、ステップ 1 7 に進む。ここで、ニュートラルポジション設定とは、ゲームプレイする際の携帯型ゲーム装置の基準の傾きを設定することであり、お勧めポジション設定とは、ゲーム内容に応じて適切なニュートラルポジションに関するデータ (プログラム ROM 3 4 のお勧めポジション照準目標座標 3 4 d

）を予めゲームプログラムに記憶させておいた場合に、そのデータに基づいてニュートラルポジションを設定することである。

ステップ 1 7 において、図 3 9 を参照して後述するゲームマップ選択処理が行われ、複数のゲームマップのうちのいずれか一つがプレイヤーによって選択される。ステップ 1 7 の後、メインループに進む。

#### 【 0 0 4 7 】

ステップ 1 9 からステップ 2 9 までがメインループであり、ゲームオーバーになるかまたはゲームクリアになるまで繰り返し処理される。ステップ 1 9 において、ワーク RAM 2 6 のキャラクターデータ 2 6 g の座標 (X, Y, Z) およびポーズナンバー (PN)、プログラム ROM 3 4 のオブジェクトキャラクターデータ 3 4 a およびマップデータ 3 4 b に基づいて表示用 RAM 2 5 に必要なデータが書込まれ、表示用 RAM 2 5 に記憶されたデータに基づいて LCD 1 2 にゲーム画面が表示される。ステップ 2 0 において、図 4 0 を参照して後述するセンサ出力読取処理が行われて、XY 軸加速度センサ 3 1 および Z 軸接点スイッチ 3 2 の出力値がセンサインターフェース 3 3 を介して読取られ、補正される。ステップ 2 0 の後、ステップ 2 1 においてニュートラルポジション設定要求があったか否かが判断され、要求がない場合はステップ 2 3 に進み、要求があった場合はステップ 2 2 に進んでニュートラルポジション設定処理を行い、ニュートラルポジションの再設定をした後、ステップ 1 9 に戻る。これは、一つの操作キー（例えば図 1 における操作キー 1 3 e）をニュートラルポジション設定専用の操作キーに割り当てておいて、この操作キー 1 3 e を押すことによってゲーム中においても割り込み処理を行い、常にニュートラルポジションの再設定を可能にすることを意味する。

#### 【 0 0 4 8 】

ステップ 2 3 において、衝撃入力フラグが ON であるか否かが判断される。衝撃入力フラグが OFF のばあいにはステップ 2 6 に進む。衝撃入力フラグが ON の場合はステップ 2 4 に進み、プレイヤーキャラクターの現在座標の地形（現在位置ステータス (PS)）が水中であるか否かが判断される。水中でないと判断されると、ステップ 2 6 に進む。水中であると判断されるとステップ 2 5 において波の

発生処理を行う（前述の図 1 9 に示すような画面表示となる）。具体的には、センサ出力値  $X$  ( $IN_x$ ) を  $X$  軸方向のベクトル成分としセンサ出力値  $Y$  ( $IN_y$ ) を  $Y$  軸方向のベクトル成分として合成したベクトルの方向に、合成ベクトルの大きさに応じた波を発生する処理をする。プレイヤーはあたかも自分が携帯型ゲーム装置に与えた衝撃がそのままゲーム中の環境（水）に反映されたかのような感覚を得ることができる。ステップ 2 5 の後、ステップ 2 6 に進む。

ステップ 2 6 において、図 4 1 から図 4 7 を参照して後述する各オブジェクト移動処理が行われ、プレイヤーキャラクタおよび NPC の移動処理が行われる。ステップ 2 6 の後、ステップ 2 7 において、図 4 8 を参照して後述する衝突処理が行われ、プレイヤーキャラクタと NPC 等との衝突処理が行われる。ステップ 2 7 の後、ステップ 2 9 において図 5 1 を参照して後述する画面スクロール処理が行われる。

#### 【 0 0 4 9 】

図 3 4 は 0 G 設定処理のフローチャートである。このサブルーチンでは、携帯型ゲーム装置（具体的には LCD 1 2 の表示面）を水平に把持したときの  $XY$  軸加速度センサ 3 1 の出力値を 0 G ポジションデータとしてバックアップ RAM 3 5 に記憶しておく処理を行う。

まずステップ 1 2 1 において、「地面と水平にあわせたら操作キーを押してください」と LCD 1 2 に表示して、携帯型ゲーム装置（LCD 1 2 の表示面）が水平になるようにプレイヤーに要求する。ステップ 1 2 2 において操作キーの入力処理が行われ、ステップ 1 2 3 において、決定のための操作キー（例えば図 1 における操作キー 1 3 b）が押されたことが判断されると、ステップ 1 2 4 において  $Z$  軸接点スイッチが ON か否かが判断される。 $Z$  軸接点スイッチが ON の場合は、ステップ 1 2 5 において警告音を発生してステップ 1 2 1 に戻る。 $Z$  軸接点スイッチが ON になっている場合は、LCD 1 2 の表示面が下方を向いた状態になっているので、プレイヤーに再度設定することを要求するものである。ステップ 1 2 4 において、 $Z$  軸接点スイッチが OFF であると判断された場合は、ステップ 1 2 6 において、このときの  $XY$  軸加速度センサ 3 1 の出力値をバックアップ RAM 3 5 に 0 G ポジションデータとして記憶する。

## 【 0 0 5 0 】

図 3 5 は、ニュートラルポジション設定処理のフローチャートである。このサブルーチンでは、ゲームプレイしやすい携帯型ゲーム装置の把持角度をプレイヤーが任意に決定して、そのときの X Y 軸加速度センサ 3 1 および Z 軸接点スイッチ 3 2 の出力値をニュートラルポジションデータとしてワーク R A M 2 6 に記憶しておく処理を行う。

まずステップ 1 4 1 において、「遊びやすい角度にあわせたら操作キーを押してください」と L C D 1 2 に表示する。ステップ 1 4 2 において、操作キー入力処理が行われ、ステップ 1 4 3 において、決定のための操作キー（例えば図 1 の操作キー 1 3 b）が押されたことが判断されると、ステップ 1 4 4 において、このときの X Y 軸加速度センサ 3 1 の出力値から前述の 0 G ポジションデータを引く補正をした後（ニュートラルポジションデータは水平状態からの傾きに対応したデータとする）、ステップ 1 4 5 において、X Y 軸加速度センサの出力補正值（ステップ 1 4 4 の計算結果）と Z 軸接点スイッチ 3 2 の出力値をワーク R A M 2 6 のニュートラルポジションデータ記憶領域 2 6 a にニュートラルポジションデータとして記憶する。

## 【 0 0 5 1 】

図 3 6 および図 3 7 はお勧めポジション設定処理の L C D 画面の一例である。L C D 1 2 には、プログラム R O M 3 4 に記憶されたお勧めポジション照準目標座標に基づいて照準目標座標 7 1 が固定的に表示され、さらに携帯型ゲーム装置の傾きに依じて移動表示される照準 7 2 が表示される。プレイヤーは携帯型ゲーム装置を傾けることによって照準 7 2 を移動させる。照準 7 2 が照準目標座標 7 1 に重なったとき（図 3 7）の携帯型ゲーム装置の傾きがお勧めポジションとして設定される。

## 【 0 0 5 2 】

図 3 8 はお勧めポジション設定処理のフローチャートである。まずステップ 1 5 1 において、「照準を目標座標にあわせて操作キーを押してください」と L C D 1 2 に表示する。ステップ 1 5 2 において、X Y 軸加速度センサ 3 1 および Z 軸接点スイッチ 3 2 の出力値（ $I N x$ 、 $I N y$ 、 $I N z$ ）が読取られる。ステッ

ブ 1 5 2 の後、ステップ 1 5 3 において、図 2 5 に示すお勧めポジション設定処理用テーブルが参照される。このテーブルを参照して、X Y 軸加速度センサ 3 1 のセンサー出力値 (I N x, I N y) に基づいて照準座標 (S x, S y) が決定される。ステップ 1 5 4 において、決定された照準座標 (S x, S y) に基づいて照準 7 2 が L C D 1 2 に表示される。例えば携帯型ゲーム装置が X 軸を中心として + の方向に傾いている場合には、照準は L C D 1 2 の表示面の中心から下領域に表示され、傾きが大きい程表示面の下端に近い個所に表示される。X 軸を中心として - の方向に傾いている場合には、照準は L C D 1 2 の表示面の中心から上領域に表示され、傾きが大きい程表示面の上端に近い個所に表示される。また、Y 軸を中心として + の方向に傾いている場合は右領域に表示され、- の方向に傾いている場合は左領域に表示される。プレイヤはこのように移動表示される照準 7 2 を携帯型ゲーム装置を傾けることによって制御し、固定的に表示されている照準目標座標 7 1 に重ねる (図 3 7)。

#### 【 0 0 5 3 】

ステップ 1 5 4 の後、ステップ 1 5 5 において、操作キーの入力処理が行われる。ステップ 1 5 5 の後、ステップ 1 5 6 において、決定のための操作キー (例えば図 1 の操作キー 1 3 b) が押されたか否かが判断される。決定キーが押されていないことが判断されるとステップ 1 5 2 に戻る。決定キーが押されたことが判断されると、ステップ 1 5 7 において照準 7 2 と照準目標座標 7 1 が重なっているか否かが判断される。重なっていないと判断されると、ステップ 1 6 2 において、警告音を発生して、ステップ 1 5 1 に戻り、プレイヤにお勧めポジションの再設定を要求する。ステップ 1 5 7 において、照準 7 2 と照準目標座標 7 1 が重なっていることが判断されると、ステップ 1 5 8 において、Z 軸接点スイッチ 3 2 が O N であるか否かが判断される。Z 軸接点スイッチ 3 2 が O N であると判断されると、ステップ 1 6 2 に進み、警告音を発生して、ステップ 1 5 1 に戻り、プレイヤにお勧めポジションの再設定を要求する。ステップ 1 5 8 において、Z 軸接点スイッチが O F F であると判断されると、ステップ 1 5 9 に進み、X Y 軸加速度センサ 3 1 の出力値を読み取って、読取值から 0 G ポジションデータを引く。ステップ 1 6 1 において、X Y 軸加速度センサの出力補正值 (ステップ 1

5 9 の計算結果) と Z 軸接点スイッチ出力値をワーク R A M 2 6 のニュートラルポジションデータ領域 2 6 a に記憶する。

#### 【 0 0 5 4 】

図 3 9 はゲームマップ選択処理のフローチャートである。このサブルーチンでは、ゲームプログラムに記憶されている複数のゲームマップのうちからプレイヤーがいずれか一つを選択する。ゲームマップ選択処理の画面は例えば前述の図 1 6 のように表示される。L C D 1 2 にはゲームマップ選択用マップの一部領域が表示される。プレイヤーは、X 軸方向または Y 軸方向にスライド入力することによって L C D 表示領域を移動させて、マップアイコン (図 1 5 の A, B, C, D) を表示領域内に表示されるようにしてから Z 軸方向に加速度入力する。Z 軸方向に加速度入力したときに L C D 表示領域内に表示されているコースアイコンに対応したゲームコースが選択されたことになる。

#### 【 0 0 5 5 】

まずステップ 1 7 1 において、カメラ座標 (C x, C y) が初期化される。その後、ステップ 1 7 2 において、カメラ座標 (C x, C y) に基づいてゲームマップ選択用マップの一部領域を L C D 1 2 に表示する。ステップ 1 7 3 において、図 4 0 を参照して後述するセンサ出力読取処理が行われて、X Y 軸加速度センサ 3 1 および Z 軸接点スイッチ 3 2 の出力値が読取られ、補正される。ステップ 1 7 4 において、図 2 6 に示すゲームマップ選択処理用テーブルが参照される。具体的には、センサ出力値 (I N x, I N y) に基づいてカメラ座標 (C x, C y) が変化される。補正比率は 2 倍であるから、センサー出力値 (I N x, I N y) の 2 倍の値だけカメラ座標 (C x, C y) を変化させる。例えばセンサー出力値 (I N x) の値が 5 であるときは、カメラ座標 (C x) を + 1 0 する。ステップ 1 7 5 において、カメラ座標 (C x, C y) に基づく表示領域がゲームマップ選択用マップの範囲外であるか否かが判断され、範囲外でない場合はステップ 1 7 7 に進み、範囲外である場合は、ステップ 1 7 6 において、ゲームマップ選択用マップの端領域が表示されるように補正した後、ステップ 1 7 7 に進む。ステップ 1 7 7 において、Z 軸接点スイッチ 3 2 が O N であるか否かが判断される。Z 軸接点スイッチ 3 2 が O F F であると判断されると、ステップ 1 7 2 に戻る。

。Z軸接点スイッチ 3 2 が ON であると判断されると、ステップ 1 7 8 において、マップアイコン（図 1 5 の A, B, C, D）のうちのいずれか一つが LCD 1 2 の表示領域内に表示されているか否かが判断される。マップアイコンが表示領域内に表示されていないことが判断されると、ステップ 1 7 9 において、警告音を発生してステップ 1 7 2 に戻る。マップアイコンが表示領域内に表示されていることが判断されると、ステップ 1 8 1 において、表示されているマップアイコンに対応したゲームマップナンバー（MN）をワーク RAM 2 6 に記憶する。

## 【 0 0 5 6 】

図 4 0 はセンサ出力読取処理のフローチャートである。このサブルーチンでは、XY軸加速度センサ 3 1 および Z 軸接点スイッチ 3 2 の出力値を読取り、補正する。具体的には、センサインターフェース 3 3 のラッチ 3 3 4 およびラッチ 3 3 5 のデータから加速度センサ出力値（IN x, IN y）および Z 軸接点スイッチ出力値（IN z）を読み出す。さらに、OG ポジションデータおよびニュートラルポジションデータで補正する処理をする。

## 【 0 0 5 7 】

ステップ 2 0 1 において、センサインターフェース 3 3 のラッチ 3 3 4 およびラッチ 3 3 5 のデータを読み込む。ステップ 2 0 2 において、ラッチデータから加速度センサ出力値（IN x, IN y）および Z 軸接点スイッチ出力値（IN z）を読み出してワーク RAM 2 6 の加速度センサ出力値記憶領域 2 6 b に記憶する。ステップ 2 0 3 において、衝撃入力があったか否かが判断される。具体的には、加速度センサ出力値 X（IN x）を X 軸方向のベクトル成分とし、加速度センサ出力値 Y（IN y）を Y 軸方向のベクトル成分として合成したベクトルの大きさが一定値以上か否かが判断される。一定値以上であると判断されると、ステップ 2 0 4 において、衝撃入力フラグ（FS）を ON にしてステップ 2 0 6 に進む。合成ベクトルの大きさが一定値より小さいと判断されると、ステップ 2 0 5 において、衝撃入力フラグ（FS）を OFF にしてステップ 2 0 6 に進む。ステップ 2 0 6 において、ステップ 2 0 2 において記憶された加速度センサ出力値記憶領域 2 6 b のデータからバックアップ RAM 3 5 に記憶された OG ポジションデータを引いた後、ステップ 2 0 7 において、さらにニュートラルポジションデ

ータで補正して、加速度センサ出力記憶領域 2 6 b に  $IN_x$ ,  $IN_y$  および  $IN_z$  として再記憶する。

ニュートラルポジションデータによる補正は、具体的には、加速度センサ出力値  $X$  ( $IN_x$ ) および加速度センサ出力値  $Y$  ( $IN_y$ ) は、ニュートラルポジションデータ ( $NP_x$ ,  $NP_y$ ) の値を引く。Z 軸接点スイッチ出力値 ( $IN_z$ ) は、ニュートラルポジションデータ ( $NP_z$ ) の値が 1 の場合に、0 と 1 を反転させる。

【0058】

図 4 1 から図 4 7 はオブジェクト移動処理のフローチャートである。図 4 1 は、オブジェクト移動処理のメインルーチンのフローチャートである。ステップ 2 6 1 において、図 4 2 を参照して後述するプレイヤーキャラクタ移動処理が行われる。ステップ 2 6 2 において、図 4 3 を参照して後述する NPC 移動処理が行われる。この NPC 移動処理は NPC の数だけ繰り返される。

【0059】

図 4 2 は、プレイヤーキャラクタ移動処理のフローチャートである。ステップ 3 1 において、プレイヤーキャラクタの現在の座標 ( $X$ ,  $Y$ ,  $Z$ ) が、前回の座標 ( $P_x$ ,  $P_y$ ,  $P_z$ ) としてコピーされて記憶される。これは、図 4 8 を参照して後述する衝突処理において、プレイヤーキャラクタが壁に衝突したときに前回の座標に戻すために必要である。ステップ 3 2 において、移動加速度の変化量 ( $dA_x$ ,  $dA_y$ ,  $dA_z$ ) が初期化される。ステップ 3 3 において、図 4 4 を参照して後述する傾き移動処理が行われる。ステップ 3 4 において、図 4 5 を参照して後述する衝撃移動処理が行われる。ステップ 3 5 において、図 4 6 を参照して後述するジャンプ移動処理が行われる。ステップ 3 6 において、前述の図 3 3 のフローチャートにおけるステップ 2 5 において波発生処理がされたか否かが判断される。波が発生していないことが判断されると、ステップ 3 8 に進む。波が発生したことが判断されると、ステップ 3 7 において、図 4 7 を参照して後述する波移動処理が行われた後、ステップ 3 8 に進む。ステップ 3 8 において、ステップ 3 3 からステップ 3 7 までの傾き移動処理、衝撃移動処理、ジャンプ処理、波移動処理で計算された移動加速度の変化量 ( $dA_x$ ,  $dA_y$ ,  $dA_z$ ) に基づいて

移動加速度 ( $A_x$ ,  $A_y$ ,  $A_z$ ) が計算され、移動加速度 ( $A_x$ ,  $A_y$ ,  $A_z$ ) に基づいて速度 ( $V_x$ ,  $V_y$ ,  $V_z$ ) が計算される。ステップ 3 9 において、速度 ( $V_x$ ,  $V_y$ ,  $V_z$ ) に基づいて座標 ( $X$ ,  $Y$ ,  $Z$ ) が計算される。

【0060】

図 4 3 は NPC 移動処理のフローチャートである。ステップ 4 1 において、現在の座標 ( $X$ ,  $Y$ ,  $Z$ ) が前回の座標 ( $P_x$ ,  $P_y$ ,  $P_z$ ) にコピーして記憶される。ステップ 4 2 において、移動加速度の変化量 ( $dA_x$ ,  $dA_y$ ,  $dA_z$ ) が初期化される。ステップ 4 3 において、ゲームプログラムに基づく NPC の自律移動処理が行われる。具体的には例えば亀は乱数値に基づいて移動加速度の変化量 ( $dA_x$ ,  $dA_y$ ,  $dA_z$ ) が決定される。ステップ 4 4 において、図 4 4 を参照して後述する傾き移動処理が行われる。ステップ 4 5 において、図 4 5 を参照して後述する衝撃移動処理が行われる。ステップ 4 6 において、前述の図 3 のフローチャートにおけるステップ 2 5 において波発生処理がされたか否かが判断される。波が発生していないことが判断されると、ステップ 4 8 に進む。波が発生したことが判断されると、ステップ 4 7 において、図 4 6 を参照して後述する波移動処理が行われた後、ステップ 4 8 に進む。ステップ 4 8 において、ステップ 4 3 からステップ 4 7 までの自律移動処理、傾き移動処理、衝撃移動処理、波移動処理で計算された移動加速度の変化量 ( $dA_x$ ,  $dA_y$ ,  $dA_z$ ) に基づいて移動加速度 ( $A_x$ ,  $A_y$ ,  $A_z$ ) が計算され、移動加速度 ( $A_x$ ,  $A_y$ ,  $A_z$ ) に基づいて速度 ( $V_x$ ,  $V_y$ ,  $V_z$ ) が計算される。ステップ 4 9 において、速度 ( $V_x$ ,  $V_y$ ,  $V_z$ ) に基づいて座標 ( $X$ ,  $Y$ ,  $Z$ ) が計算される。ステップ 5 1 において、Z 軸接点スイッチ出力値 ( $IN_z$ ) が 1 か否かが判断される。Z 軸接点スイッチ出力値 ( $IN_z$ ) が 0 の場合は NPC 移動処理サブルーチンを終了する。Z 軸接点スイッチ出力値 ( $IN_z$ ) が 1 の場合は、ステップ 5 2 において表向きと裏向きの反転処理をする。具体的には、ワーク RAM 2 6 のキャラクターデータのポーズナンバー ( $PN$ ) を変化させる。

【0061】

図 4 4 は傾き移動処理のフローチャートである。このサブルーチンでは、携帯型ゲーム装置の傾き (傾き入力) に応じてキャラクタ (プレイヤーキャラクタおよ

びNPC)が転がる(滑る)ように移動加速度の変化量( $dA_x$ ,  $dA_y$ )を計算する処理をする。ステップ331において、加速度センサ出力変換テーブルを選択する。具体的には、プレイヤーキャラクタの移動処理の場合には、現在位置ステータスに応じて図27から図30の「空中用」「床面用」「氷面用」「水中用」のうちいずれか一つを選択する。NPCの移動処理の場合には、ポーズナンバーに応じて図31または図32の「表向き用」「裏向き用」のうちいずれか一つを選択する。ステップ321の後、ステップ323において、選択した変換テーブルを参照してセンサ出力値 $X(IN_x)$ およびセンサ出力値 $Y(IN_y)$ から $X$ 移動加速度の変化量( $dA_x$ )および $Y$ 移動加速度の変化量( $dA_y$ )を算出する。

## 【0062】

図45は衝撃移動処理のフローチャートである。このサブルーチンでは、衝撃入力があったときに、プレイヤーキャラクタがダッシュ(高速移動)するように移動加速度の変化量( $dA_x$ ,  $dA_y$ )を増加する処理をする。なお、NPC移動テーブル(図31および図32)において衝撃入力フラグは無視するように設定されているので、衝撃入力に対してNPCの移動加速度の変化量は変化が無いが、衝撃入力があった場合にNPCも高速移動するように設定しても良い。ステップ341において、加速度センサ出力変換テーブルを選択する。具体的には、現在位置ステータスに応じて図27から図30の「空中用」「床面用」「氷面用」「水中用」のうちいずれか一つを選択する。ステップ342において、選択した変換テーブルを参照して、衝撃入力フラグ( $FS$ )の値に基づいて $X$ 移動加速度の変化量( $dA_x$ )および $Y$ 移動加速度の変化量( $dA_y$ )を増加させる。

## 【0063】

図46はジャンプ処理のフローチャートである。このサブルーチンでは、 $Z$ 軸方向の加速度入力があったとき( $Z$ 軸接点スイッチ出力値( $IN_z$ )が1のとき)、プレイヤーキャラクタをジャンプさせる処理をし、 $Z$ 軸方向の加速度入力がなくてかつプレイヤーキャラクタが「空中」にいるときに降下させる処理をする。

ステップ351において、 $Z$ 軸接点スイッチ出力値( $IN_z$ )が1か否かが判断される。 $Z$ 軸接点スイッチ出力値( $IN_z$ )が1の場合には、ステップ352

において、現在位置ステータス（P S）が「空中」に設定された後、ステップ 3 5 3 において、Z 移動加速度の変化量（d A z）を 1 にする。ステップ 3 5 1 において、Z 軸接点スイッチ出力値（I N z）が 0 であると判断されると、ステップ 3 5 4 において、プレイヤーキャラクタが「空中」にいるか否かが判断され、「空中」にいない場合はジャンプ処理を終了する。ステップ 3 5 4 において、「空中」にいる場合は、ステップ 3 5 5 において、Z 移動加速度の変化量（d A z）を - 1 にした後、ジャンプ処理を終了する。

## 【 0 0 6 4 】

図 4 7 は波移動処理のフローチャートである。このサブルーチンでは、プレイヤーの衝撃入力により発生した波によるプレイヤーキャラクタやNPCの移動加速度の変化量を計算する処理をする。ステップ 3 6 1 において、現在位置ステータスが読み込まれ、ステップ 3 6 2 において、波の影響を受ける位置か否か（すなわち「水中」か否か）が判断される。波の影響を受けない位置であると判断されると、波移動処理を終了する。波の影響を受ける位置であると判断されると、ステップ 3 6 3 において、波の影響によるX移動加速度の変化量とY移動加速度の変化量を計算して、傾き移動処理および衝撃移動処理において計算されたX移動加速度の変化量とY移動加速度の変化量に加算する。

## 【 0 0 6 5 】

図 4 8 は衝突処理のフローチャートである。ステップ 2 7 1 からステップ 2 7 5 においてNPC衝突判定処理が行われる。このNPC衝突判定処理はNPCの数だけ繰り返される。ステップ 2 7 1 において、NPCが壁と衝突したか否かが判断される。衝突したと判断されるとステップ 2 7 3 に進む。壁と衝突していないと判断されるとステップ 2 7 2 に進み、別のNPCと衝突したか否かが判断される。別のNPCと衝突したと判断されるとステップ 2 7 3 に進む。別のNPCと衝突していないと判断されるとステップ 2 7 5 に進む。壁または別のNPCに衝突したと判定された場合は、ステップ 2 7 3 において、衝突音が発生された後、ステップ 2 7 4 において、NPCの座標（X，Y，Z）を前回の座標（P x，P y，P z）に戻す処理が行われた後、ステップ 2 7 5 に進む。

ステップ 2 7 5 において、NPCの現在位置ステータスが検出されてワーク R

AM 2 6 に記憶される。ステップ 2 7 5 の後、ステップ 2 7 6 において、プレイヤーが壁と衝突したか否かが判断される。壁に衝突していないと判断された場合には、ステップ 2 7 9 に進む。壁に衝突したと判断された場合には、ステップ 2 7 7 において、衝突音が発生された後、ステップ 2 7 8 において、プレイヤーキャラクタの座標 (X, Y, Z) を前回の座標 (P x, P y, P z) に戻す処理をした後、ステップ 2 7 9 に進む。

ステップ 2 7 9 において、プレイヤーキャラクタの現在位置ステータスが検出されてワーク RAM 2 6 に記憶される。ステップ 2 7 9 の後、ステップ 2 8 1 において、プレイヤーキャラクタが NPC と衝突したか否かが判断される。NPC と衝突したと判断されると、ステップ 2 8 2 において、NPC を消滅する処理がされる。ステップ 2 8 2 の後、ステップ 2 8 3 において、すべての NPC が消滅したか否かが判断される。すべての NPC が消滅したことが判断されるとステップ 2 8 4 においてゲームクリア処理が行われる。ステップ 2 8 1 において、NPC と衝突していないと判断された場合およびステップ 2 8 3 においてすべての NPC が消滅していないと判断された場合にはステップ 2 8 5 に進む。ステップ 2 8 5 において、プレイヤーキャラクタが穴に落ちたか否かが判断される。穴に落ちたと判断された場合は、ステップ 2 8 6 においてゲームオーバー処理が行われる。穴に落ちていないと判断された場合は、衝突処理を終了する。

#### 【 0 0 6 6 】

図 4 9 および図 5 0 は画面スクロールを示す画面の一例である。画面にはプレイヤーキャラクタであるボール 6 1, NPC である亀 6 2 a ~ 6 2 c, 迷路を構成する壁 6 3 および穴 6 4 が表示されている。点線 6 5 は画面スクロールの限界を示すものである (点線 6 5 は実際には LCD 1 2 には表示されない)。前述のようにゲームマップは LCD 1 2 の表示領域より大きな仮想マップであり、LCD 1 2 にはゲームマップのうちプレイヤーキャラクタ 6 1 の周辺の一部領域が表示される。プレイヤーが携帯型ゲーム装置を傾ける等してプレイヤーキャラクタ 6 1 が点線 6 5 より外側領域に移動しようとする、画面をスクロールして LCD 1 2 に表示されるゲームマップ表示領域を移動させ、さらにプレイヤーキャラクタ 6 1 および NPC 6 2 をスクロールした分だけ画面の中央方向に移動表示する。この画

面スクロールによって、より広いゲームマップ上でのゲームを楽しむことができる。例えば、図 4 9 に示すようにプレイヤーキャラクタが点線 6 5 を超えて左側の領域に移動しようとする、ゲームマップの表示領域を左にスクロールさせ、プレイヤーキャラクタ 6 1 および NPC 6 2 をスクロールさせた分だけ右に移動表示させる（図 5 0）。なお、傾き入力の数値に応じてスクロールする速度を変化させても良い。

## 【 0 0 6 7 】

図 5 1 は、画面スクロール処理のフローチャートである。ステップ 2 9 1 において、プレイヤーキャラクタがスクロールエリアを X 軸のマイナス方向に外れたか否かが判断される。ここで、スクロールエリアとは、図 4 9 における点線 6 5 で囲まれる領域のことである。X 軸のマイナス方向に外れていないことが判断されるとステップ 2 9 4 に進む。X 軸のマイナス方向に外れたことが判断されると、ステップ 2 9 2 において、LCD 1 2 に現在表示されている領域がゲームマップの左端領域か否かが判断される。左端領域であると判断された場合は、ステップ 2 9 4 に進む。左端領域でないと判断された場合は、ステップ 2 9 3 において、表示用 RAM 2 5 に記憶されたスクロールカウンタ X 座標（SCx）を一定量減らす処理がされた後、ステップ 2 9 4 に進む。ステップ 2 9 4 において、プレイヤーキャラクタがスクロールエリアを X 軸のプラス方向に外れたか否かが判断される。X 軸のプラス方向に外れていないことが判断されると、ステップ 2 9 7 に進む。X 軸のプラス方向に外れたことが判断されると、ステップ 2 9 5 において、LCD 1 2 に現在表示されている領域がゲームマップの右端領域か否かが判断される。右端領域であることが判断されるとステップ 2 9 7 に進む。右端領域でないと判断された場合は、ステップ 2 9 6 において、スクロールカウンタ X 座標（SCx）を一定量増やす処理がされた後、ステップ 2 9 7 に進む。

## 【 0 0 6 8 】

ステップ 2 9 7 において、プレイヤーキャラクタがスクロールエリアを Y 軸のマイナス方向に外れたか否かが判断される。Y 軸のマイナス方向に外れていないことが判断されると、ステップ 3 0 1 に進む。Y 軸のマイナス方向に外れたことが判断されると、ステップ 2 9 8 において、LCD 1 2 に現在表示されている領域

がゲームマップの上端領域か否かが判断される。上端領域であることが判断されるとステップ 3 0 1 に進む。上端領域でないと判断された場合は、ステップ 2 9 9 において、スクロールカウンタ Y 座標 (S C y) を一定量減らす処理がされた後、ステップ 3 0 1 に進む。ステップ 3 0 1 において、プレイヤーキャラクタがスクロールエリアを Y 軸のプラス方向に外れたか否かが判断される。Y 軸のプラス方向に外れていないことが判断されると、画面スクロール処理を終了する。Y 軸のプラス方向に外れたことが判断されると、ステップ 3 0 2 において、L C D 1 2 に現在表示されている領域がゲームマップの下端領域か否かが判断される。下端領域であることが判断されると、画面スクロール処理を終了する。下端領域でないと判断された場合は、ステップ 3 0 3 において、スクロールカウンタ Y 座標 (S C y) を一定量増やす処理がされた後、画面スクロール処理を終了する。

## 【 0 0 6 9 】

上述の実施例は、一人のプレイヤーでゲームを楽しむものであるが、通信ケーブルや無線通信で複数の携帯型ゲーム装置を使用して複数のプレイヤーでゲームを楽しむものとしてもよい。この場合、ゲームキャラクタやゲーム世界 (ゲームマップ) を共有して、一人のプレイヤーの操作に基づくゲームキャラクタやゲーム世界の変化が他のプレイヤーの携帯型ゲーム装置に反映するようにしても良い。例えば、一人のプレイヤーは携帯型ゲーム装置を傾けることによってゲーム世界 (ゲームマップ) を傾ける操作をし、他のプレイヤーは携帯型ゲーム装置を傾けることによってゲームキャラクタ (ボール) の移動方向を操作して、ゲームマップ中をボールが移動する等のゲームが考えられる。また、プレイヤーごとに役割分担して一つのキャラクタを制御するようなゲームも考えられる。例えば、あるプレイヤーは携帯型ゲーム装置を傾けることによってゲームキャラクタ (ボール) を移動制御し、他のプレイヤーは携帯型ゲーム装置を Z 軸方向に加速度入力することによってゲームキャラクタ (ボール) をジャンプさせ、両者の共同作業によってゲームコースをクリアするようなゲームが考えられる。

## 【 0 0 7 0 】

上述の実施例では、ゲームキャラクタの制御は加速度センサの出力のみに基づいているが、操作スイッチと加速度センサの出力の組み合わせによってゲームキ

キャラクタ等の制御を行うようにしても良い。例えば、ピンボールゲームにおいて、携帯型ゲーム装置を傾けたり揺らしたりすることによってボールを移動制御しつつ、操作スイッチを押した場合にフリッパーが動作するようなゲームが考えられる。また、テトリス（登録商標）ゲームに代表されるような上部から物体が落ちてくるゲームにおいて、携帯型ゲーム装置を傾けたり揺らしたりすることによって物体の移動制御しつつ、操作スイッチで物体の向きを変えたり、衝撃入力で物体を高速移動させたり、Z軸方向の加速度入力によって物体を変形させたりするようなゲームが考えられる。

## 【0071】

上述の実施例では、カートリッジに加速度センサを設けたが、ゲーム装置本体側に加速度センサを設けても良い。ゲーム装置本体側に加速度センサを設けた場合、カートリッジ毎に加速度センサを備える必要がなくコストを削減できる。また、携帯型ゲーム装置に用いる情報記憶媒体は、カートリッジに限るものではなく、PCカードのようなICカードであっても良い。

## 【0072】

上述の実施例では、ニュートラルポジションデータはワークRAM26に記憶してゲームプレイ毎に設定するようにしたが、バックアップRAM35に記憶して次のゲームプレイにおいても同じデータが利用可能にしても良い。

## 【0073】

上述の実施例では、ニュートラルポジションはプレイヤーが決定するようにしたが、予めゲームプログラムにニュートラルポジションデータを記憶しておいてこれを利用するようにしても良い。また、複数のニュートラルポジションデータを記憶しておいて、プレイヤーがいずれか一つを選択するようにしても良い。

## 【0074】

上述の実施例では、ゲームキャラクタの移動制御に関して、加速度センサは携帯型ゲーム装置の傾きを検出するものとしているが、携帯型ゲーム装置の移動を加速度センサで検出するものであっても良い。

## 【0075】

上述の実施例では、ゲームキャラクタは、プレイヤーキャラクタ（ボール）と敵

キャラクタ（亀）のみであったが、これらに加えて、プレイヤーキャラクタを助ける味方キャラクタや中立的なキャラクタ等のNPC（ノンプレイヤーキャラクタ）を登場させても良い。これらのNPCは、ゲームプログラムに基づいて自律移動されるが（自律移動しないNPCがあっても良い）、プレイヤーによる操作（傾き入力や衝撃入力）に応じて移動や変形等させても良い。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の一実施例の携帯型ゲーム装置の外観図である。

【図 2】

X Y Z 軸の定義を示した図である。

【図 3】

本発明の一実施例の携帯型ゲーム装置のブロック図である。

【図 4】

センサインターフェースのブロック図である。

【図 5】

加速度センサの出力を計測する原理を示した図である。

【図 6】

Z 軸接点スイッチの構造を示した図である。

【図 7】

Z 軸接点スイッチが Z 軸方向の加速度入力を検出する場合の図である。

【図 8】

本発明の一実施例のゲーム画面を示した図である。

【図 9】

X 軸スライド入力を示した図である。

【図 1 0】

X 軸を中心とした傾き入力を示した図である。

【図 1 1】

Y 軸スライド入力を示した図である。

【図 1 2】

Y 軸を中心とした傾き入力を示した図である。

【図 1 3】

X 軸方向の衝撃入力を示した図である。

【図 1 4】

Y 軸方向の衝撃入力を示した図である。

【図 1 5】

Z 軸方向の加速度入力を示した図である。

【図 1 6】

スライド入力の利用方法を示した図である。

【図 1 7】

X 軸を中心とした傾き入力の利用方法を示した図である。

【図 1 8】

Y 軸を中心とした傾き入力の利用方法を示した図である。

【図 1 9】

衝撃入力の利用方法を示した図である。

【図 2 0】

Z 軸方向の加速度入力の利用方法を示した図である。

【図 2 1】

プログラム R O M のメモリマップである。

【図 2 2】

ワーク R A M のメモリマップである。

【図 2 3】

表示用 R A M のメモリマップである。

【図 2 4】

バックアップ R A M のメモリマップである。

【図 2 5】

加速度センサ出力変換テーブル（お勧めポジション設定処理用）の図である。

【図 2 6】

加速度センサ出力変換テーブル（ゲームマップ選択処理用）の図である。

【図 2 7】

加速度センサ出力変換テーブル（プレイヤーキャラクタ移動／空中用）の図である。

【図 2 8】

加速度センサ出力変換テーブル（プレイヤーキャラクタ移動／床面用）の図である。

【図 2 9】

加速度センサ出力変換テーブル（プレイヤーキャラクタ移動／氷面用）の図である。

【図 3 0】

加速度センサ出力変換テーブル（プレイヤーキャラクタ移動／水中用）の図である。

【図 3 1】

加速度センサ出力変換テーブル（NPC 移動／表向き用）の図である。

【図 3 2】

加速度センサ出力変換テーブル（NPC 移動／裏向き用）の図である。

【図 3 3】

メインルーチンのフローチャートである。

【図 3 4】

0 G 設定処理のフローチャートである。

【図 3 5】

ニュートラルポジション設定処理のフローチャートである。

【図 3 6】

お勧めポジション設定処理の画面の一例である。

【図 3 7】

お勧めポジション設定処理において照準と目標座標が一致した場合の画面である。

【図 3 8】

お勧めポジション設定処理のフローチャートである。

【図 3 9】

ゲームマップ選択処理のフローチャートである。

【図 4 0】

センサ出力読取処理のフローチャートである。

【図 4 1】

各オブジェクト移動処理のフローチャートである。

【図 4 2】

プレイヤーキャラクタ移動処理のフローチャートである。

【図 4 3】

N P C 移動処理のフローチャートである。

【図 4 4】

傾き移動処理のフローチャートである。

【図 4 5】

衝撃移動処理のフローチャートである。

【図 4 6】

ジャンプ移動処理のフローチャートである。

【図 4 7】

波移動処理のフローチャートである。

【図 4 8】

衝突処理のフローチャートである。

【図 4 9】

画面スクロールの説明図（スクロール前）である。

【図 5 0】

画面スクロールの説明図（スクロール後）である。

【図 5 1】

画面スクロール処理のフローチャートである。

【符号の説明】

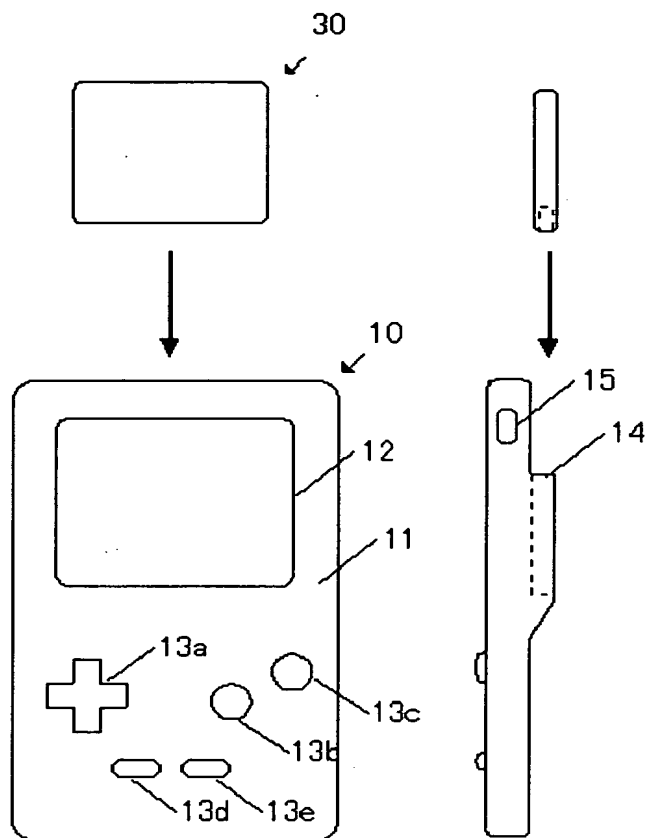
1 0 : ゲーム装置本体

- 1 2 : L C D
- 1 3 : 操作キー
- 2 1 : C P U
- 2 5 : 表示用 R A M
- 2 6 : ワーク R A M
- 3 0 : ゲームカートリッジ
- 3 1 : X Y 軸加速度センサ
- 3 2 : Z 軸接点スイッチ
- 3 3 : センサインタフェース
- 3 4 : プログラム R O M
- 3 5 : バックアップ R A M

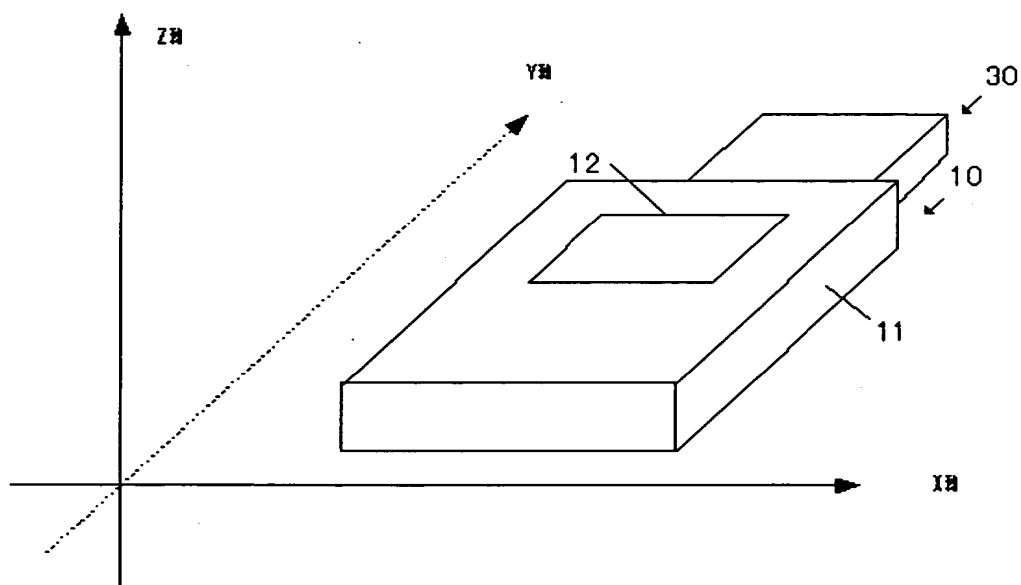
【書類名】

図面

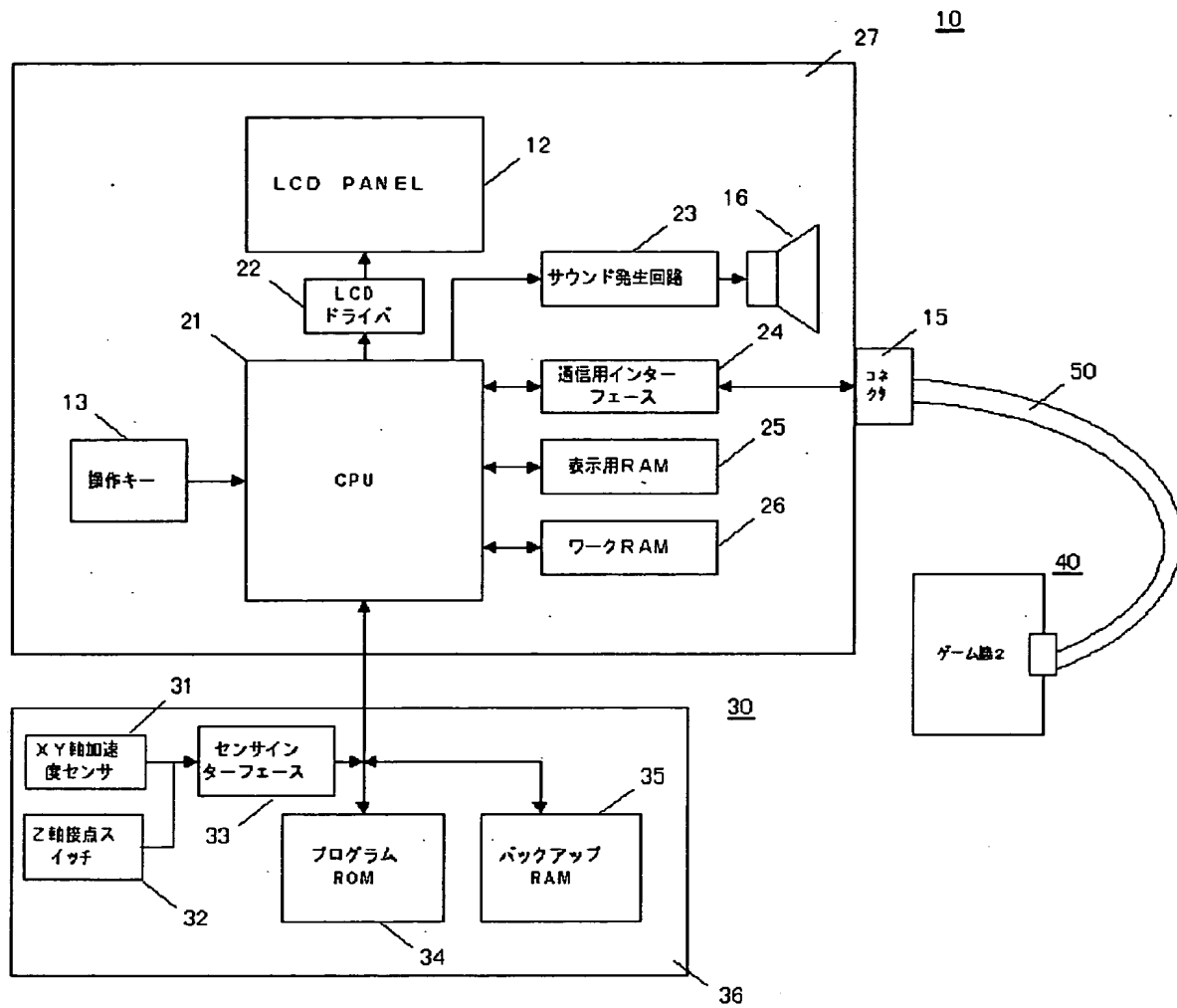
【図 1】



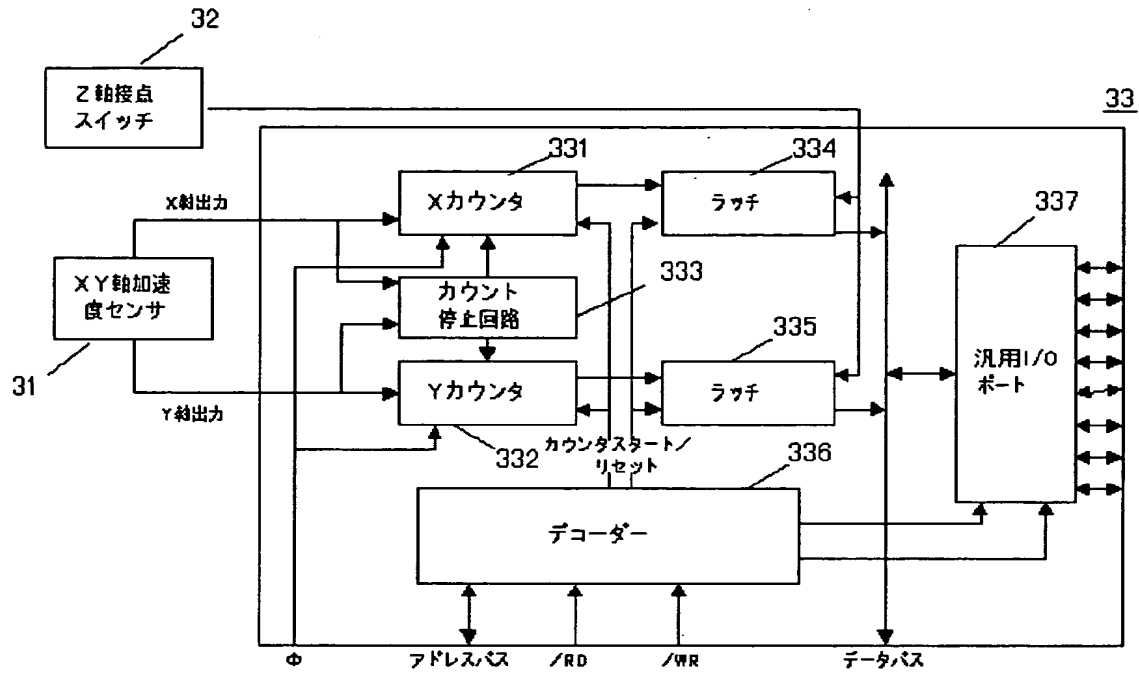
【図 2】



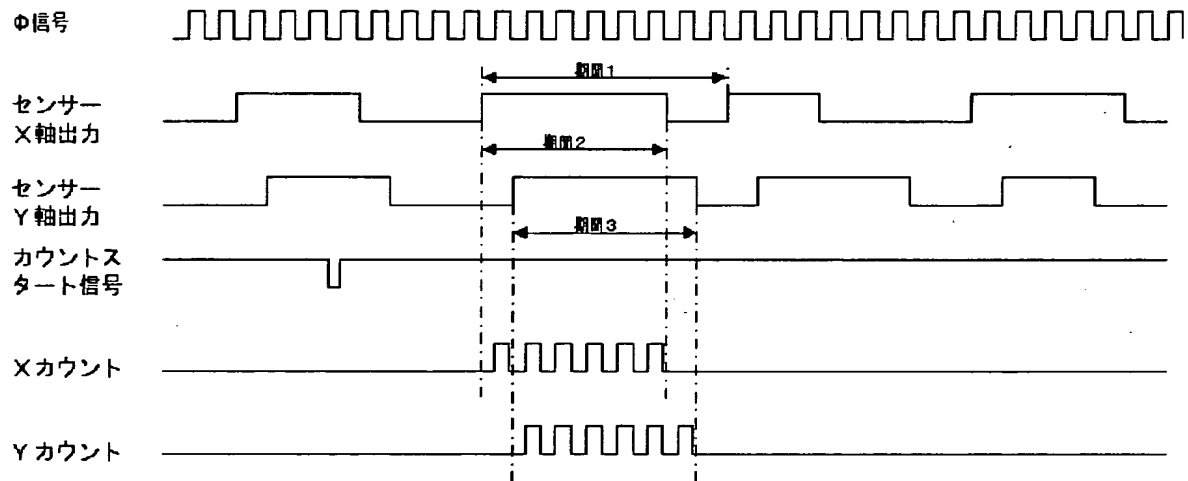
【図 3】



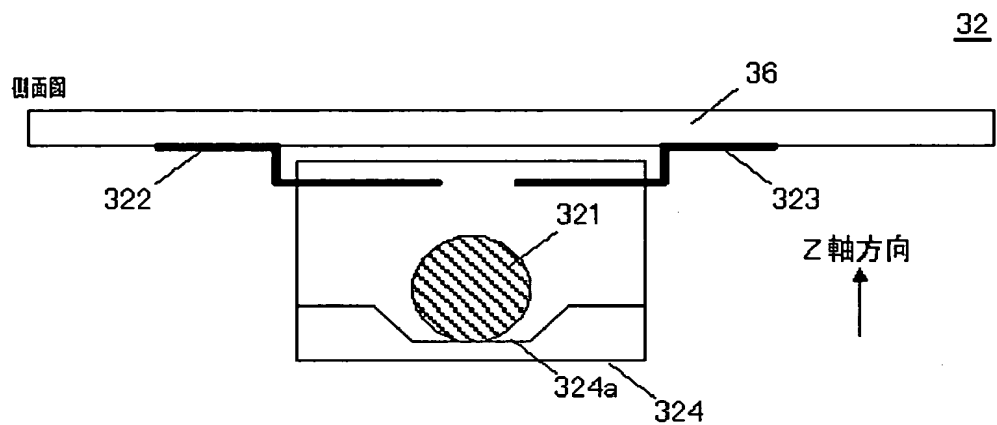
【図 4】



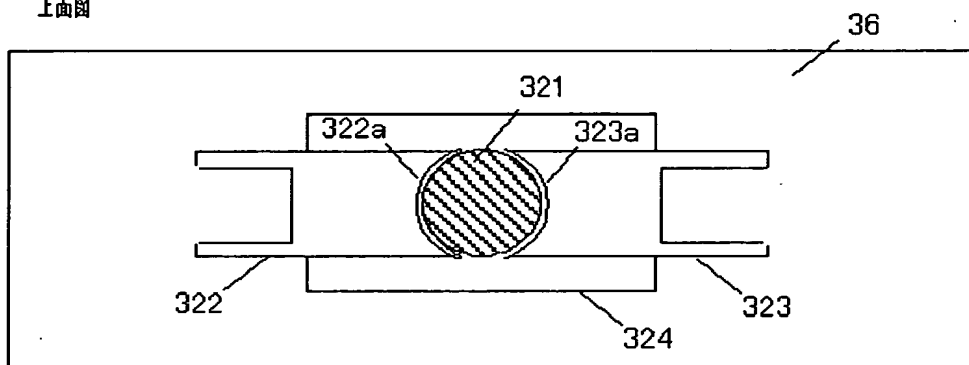
【図 5】



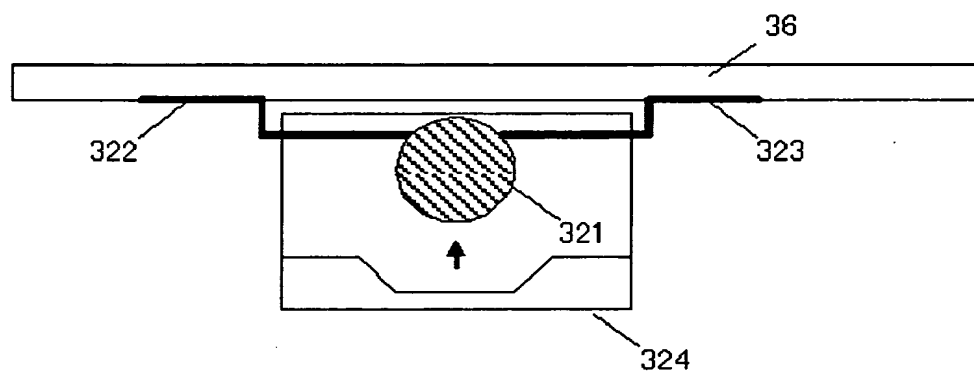
【図 6】



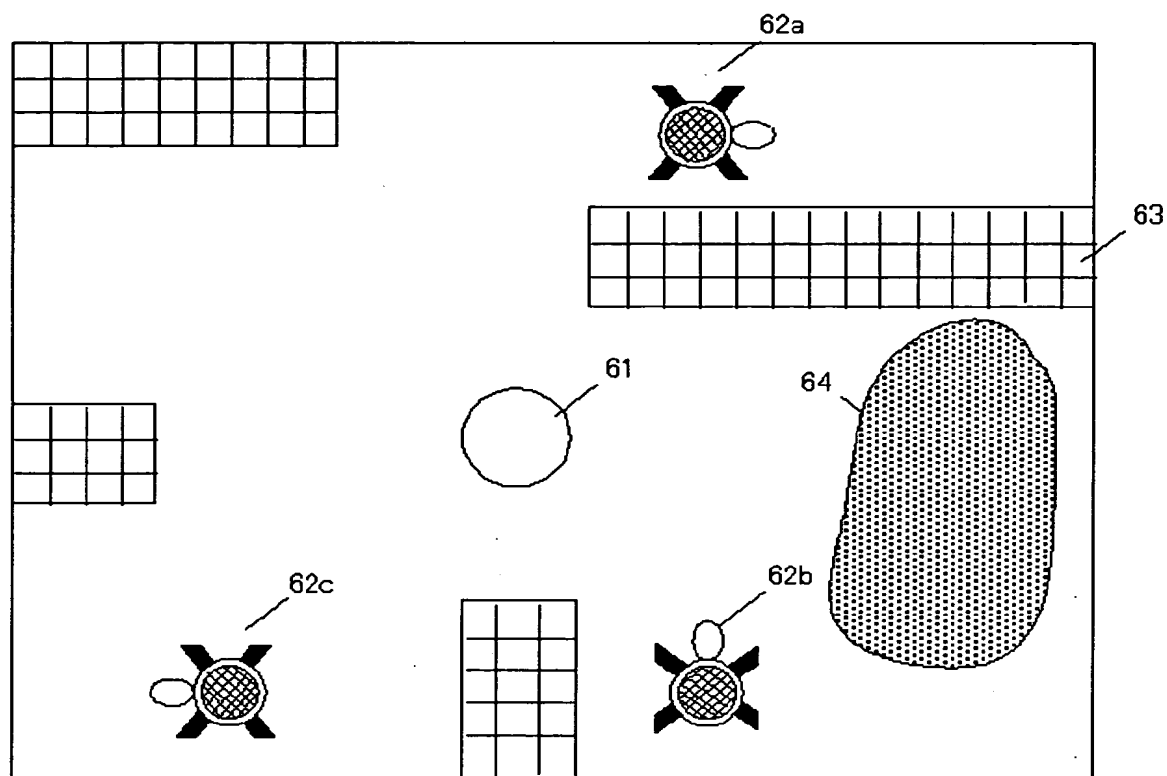
上面図



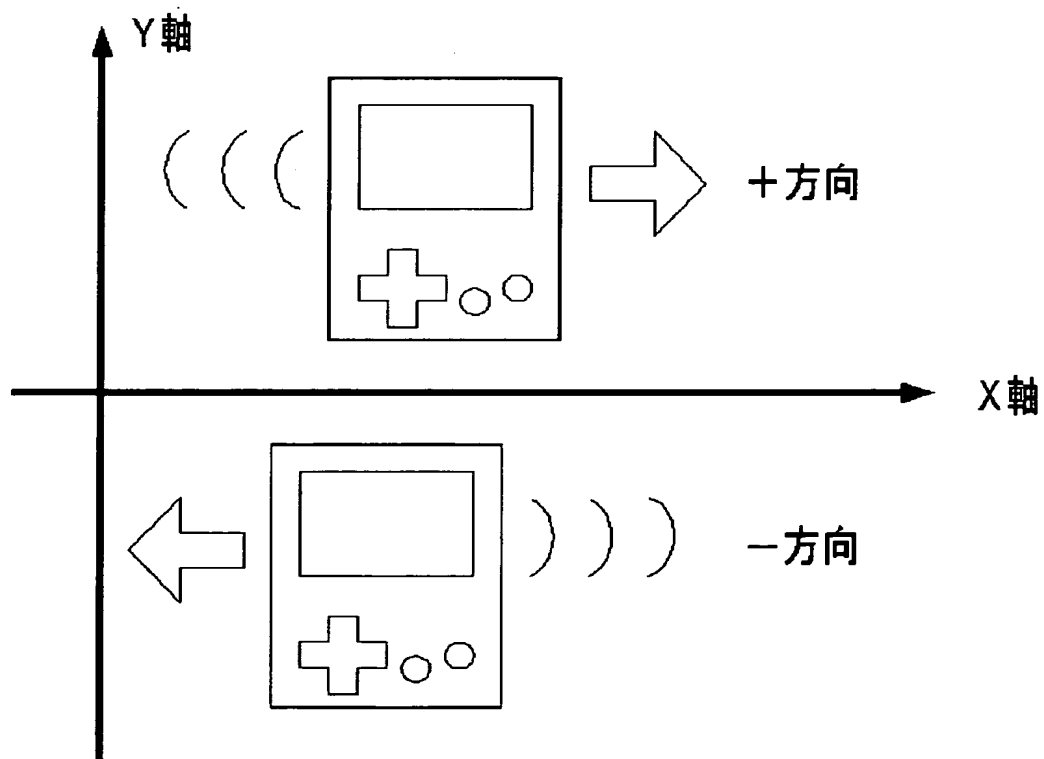
【図 7】



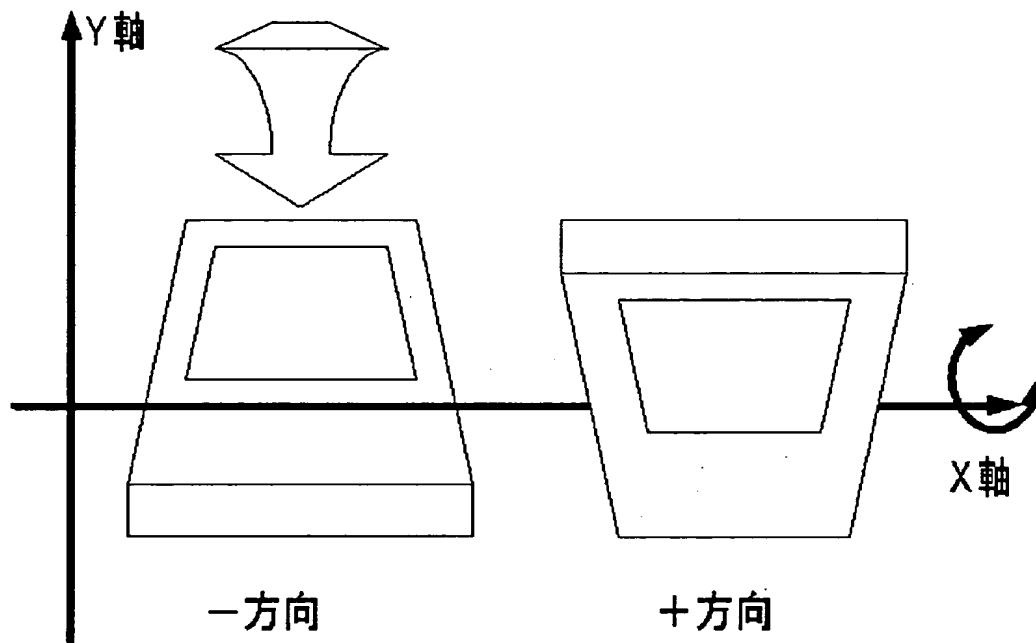
【図 8】



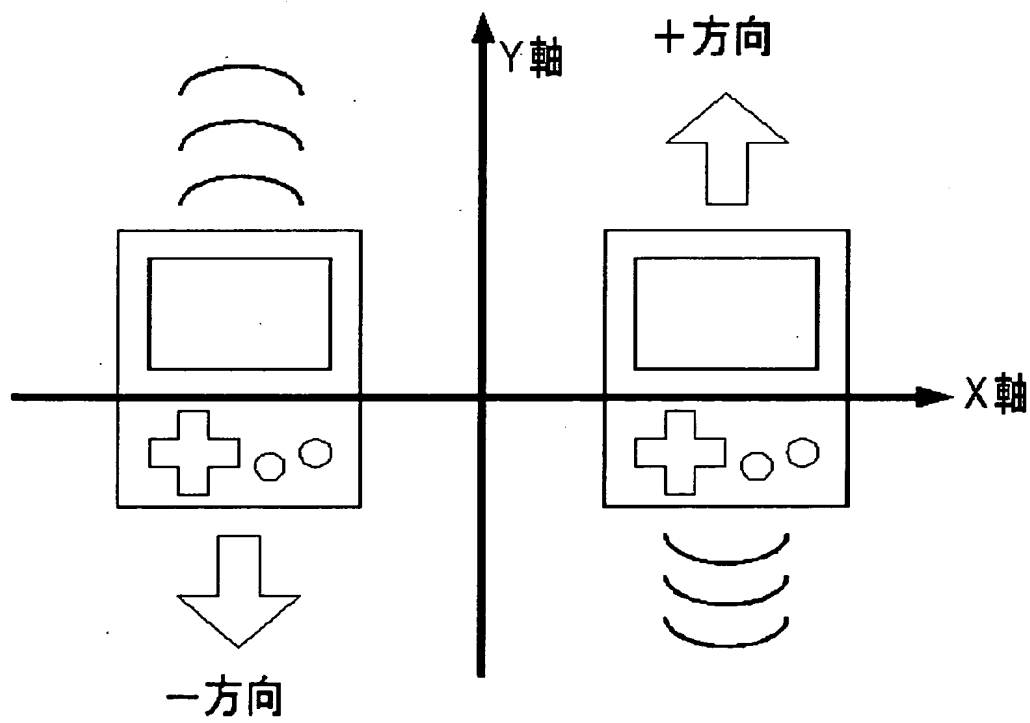
【図 9】



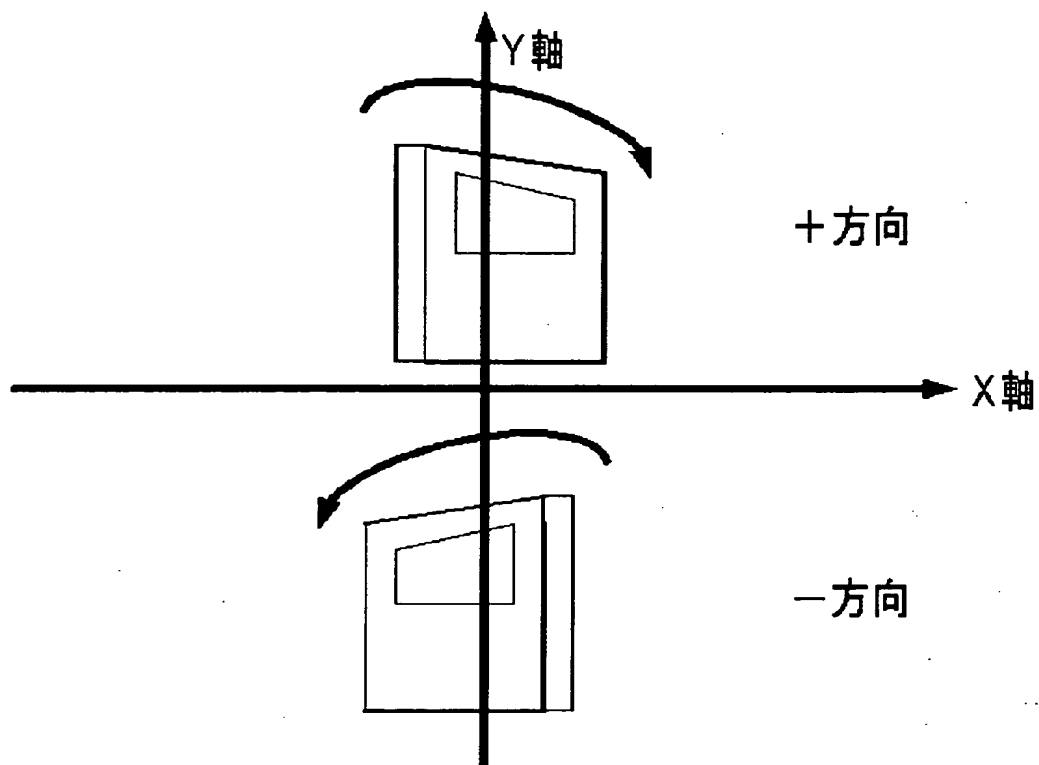
【図 1 0】



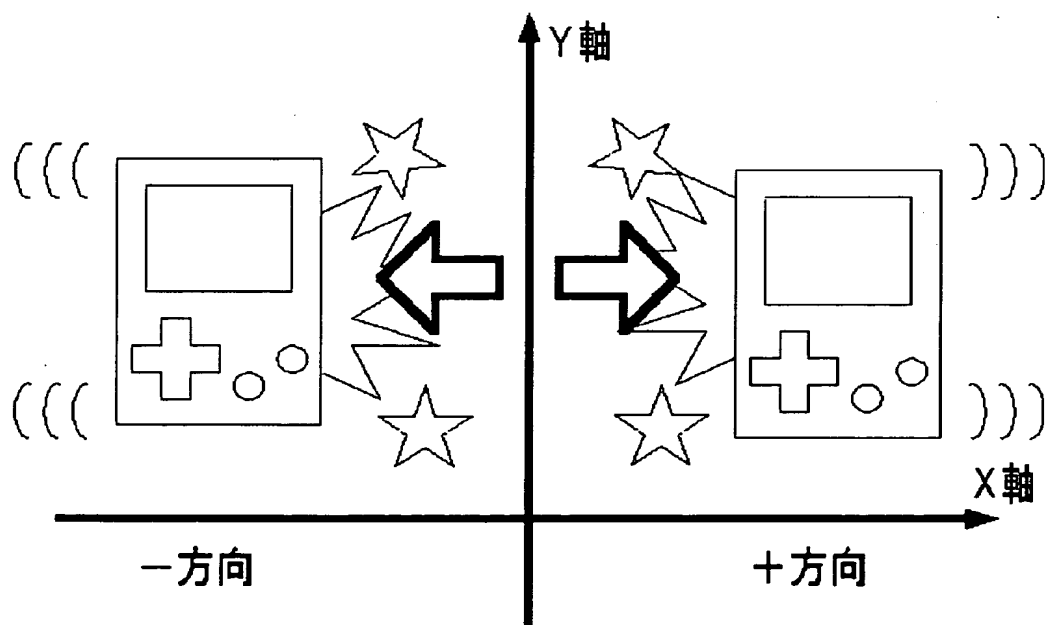
【図 1 1】



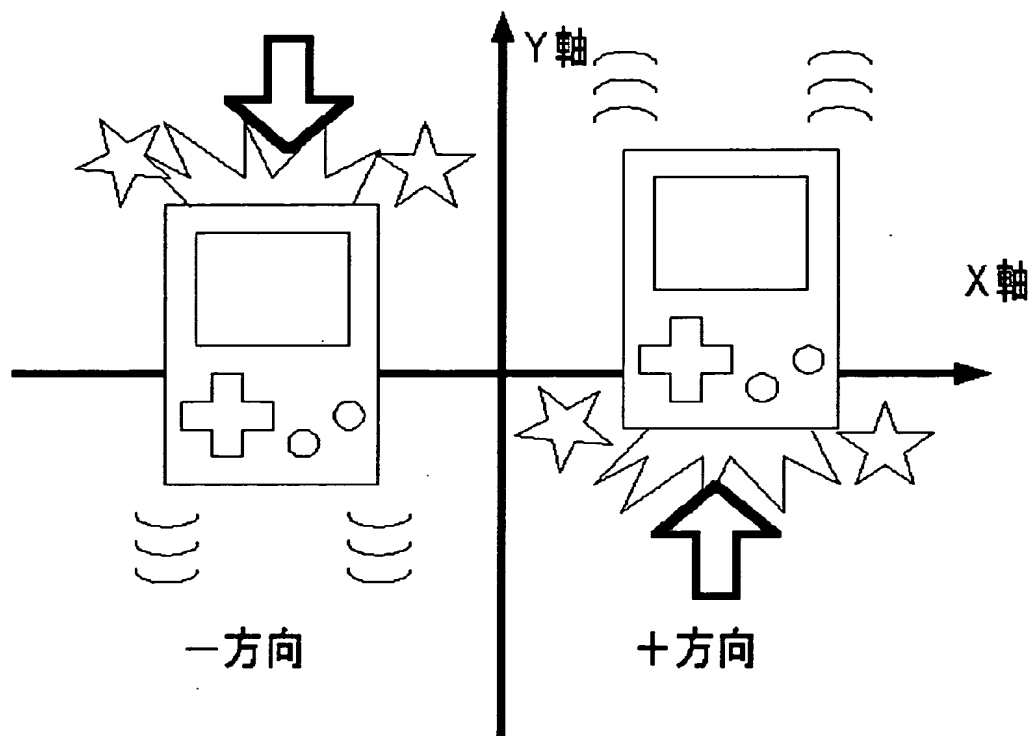
【図 1 2】



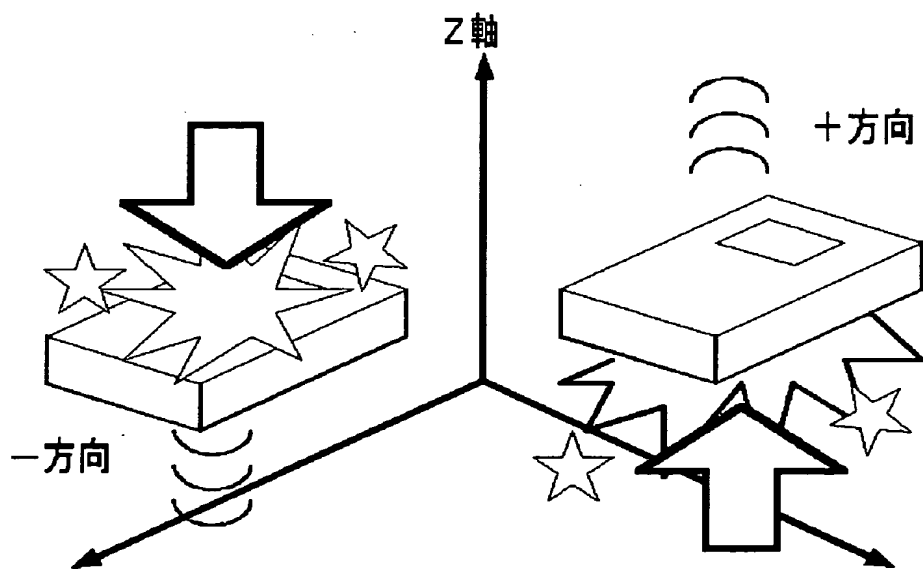
【図 1 3】



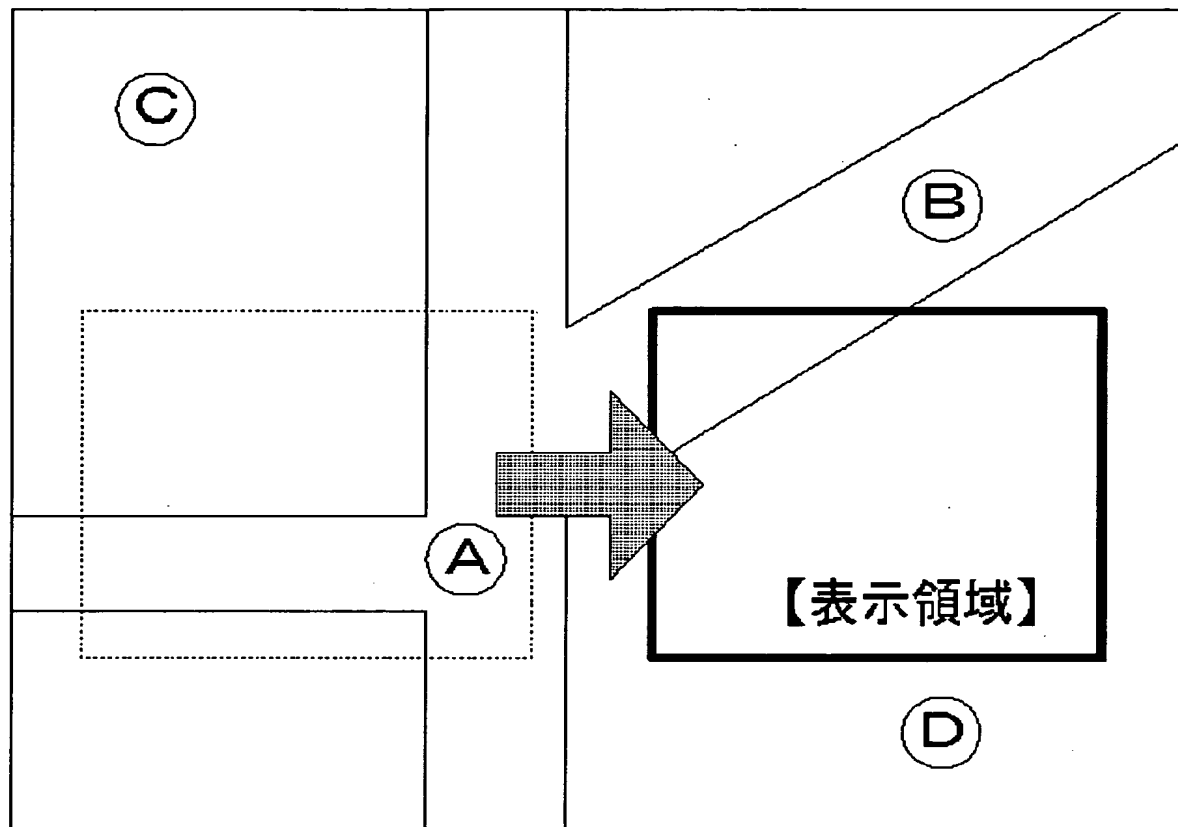
【図 1 4】



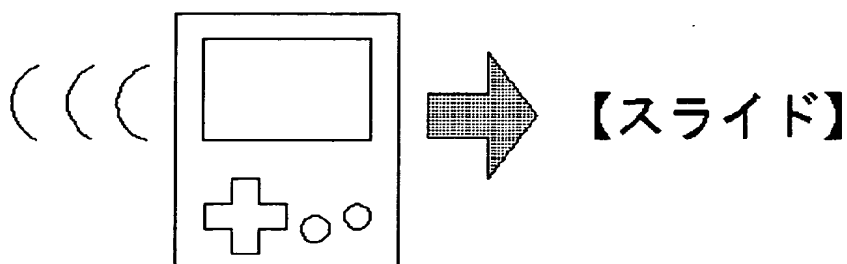
【図 1 5】



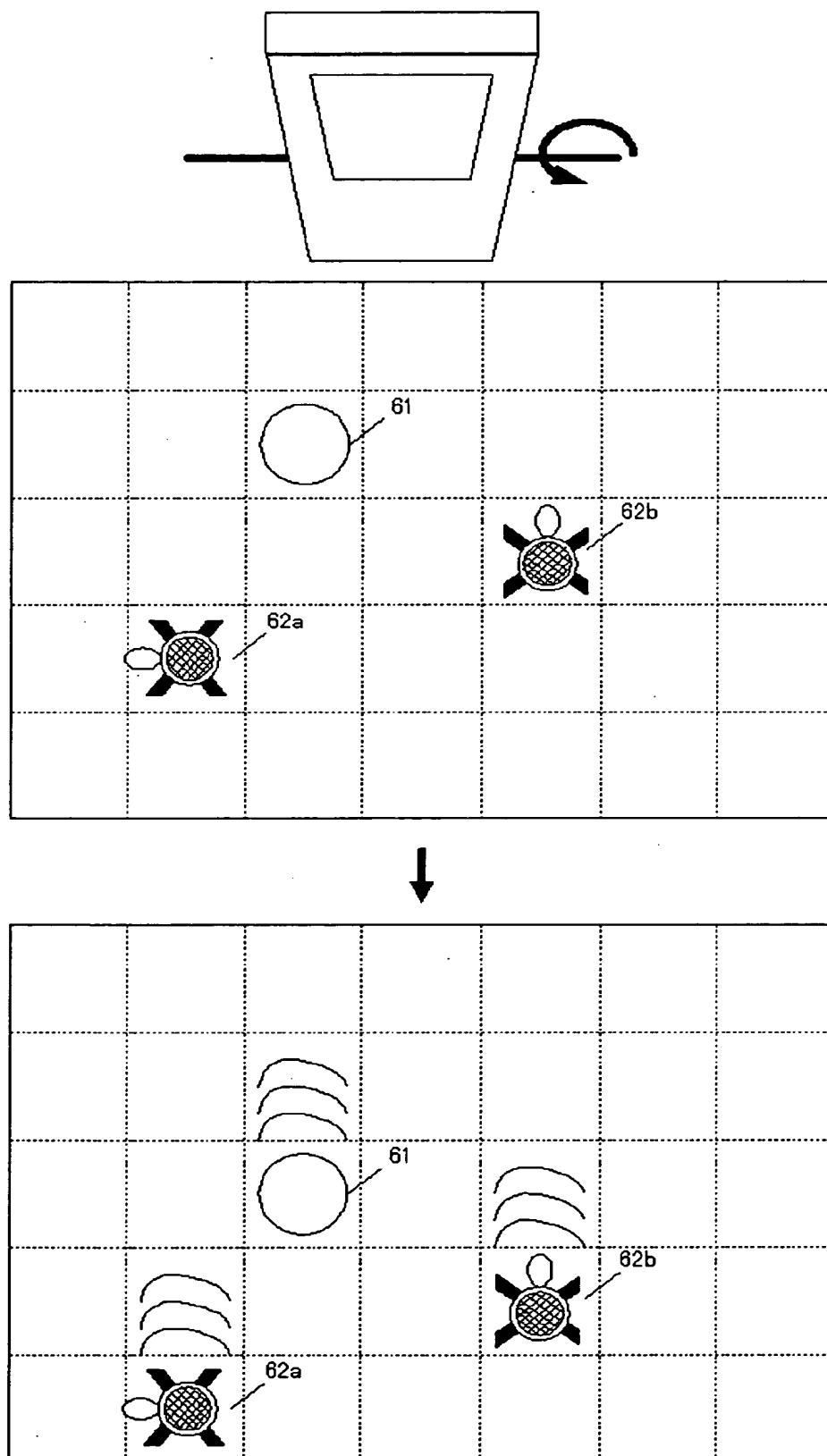
【図 1 6】



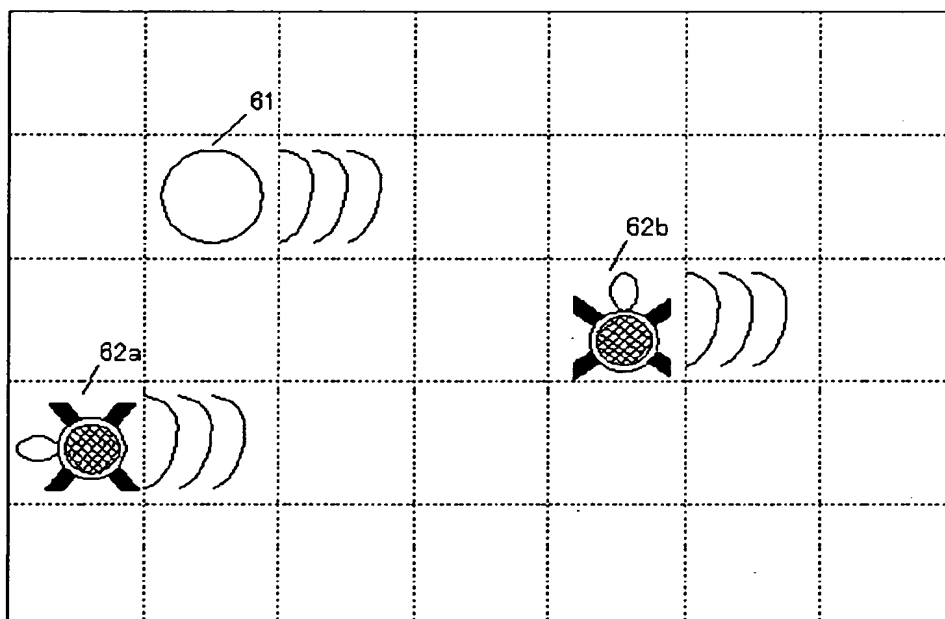
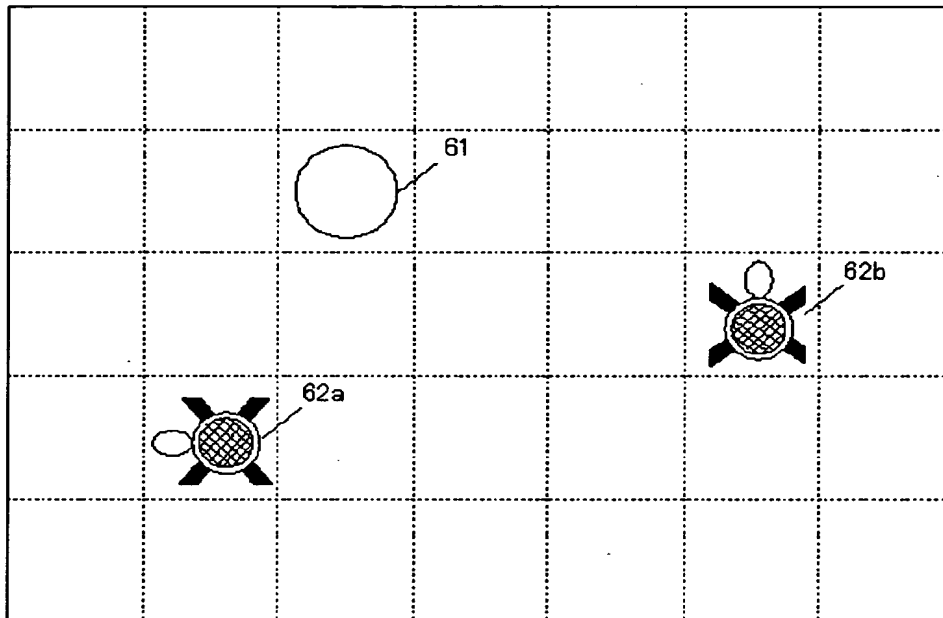
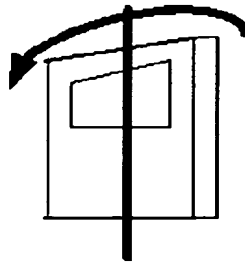
【仮想マップ】



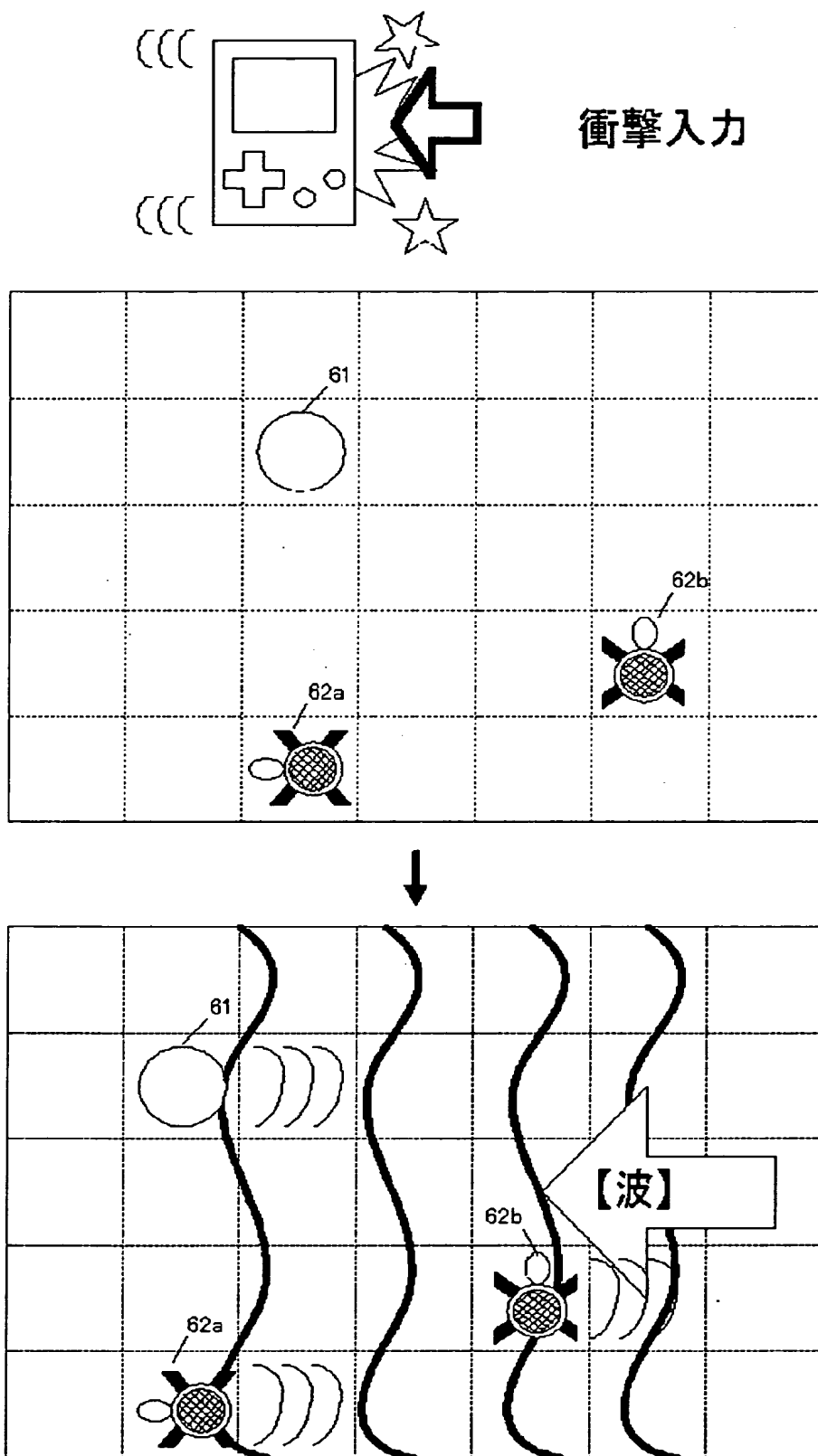
【図 1 7】



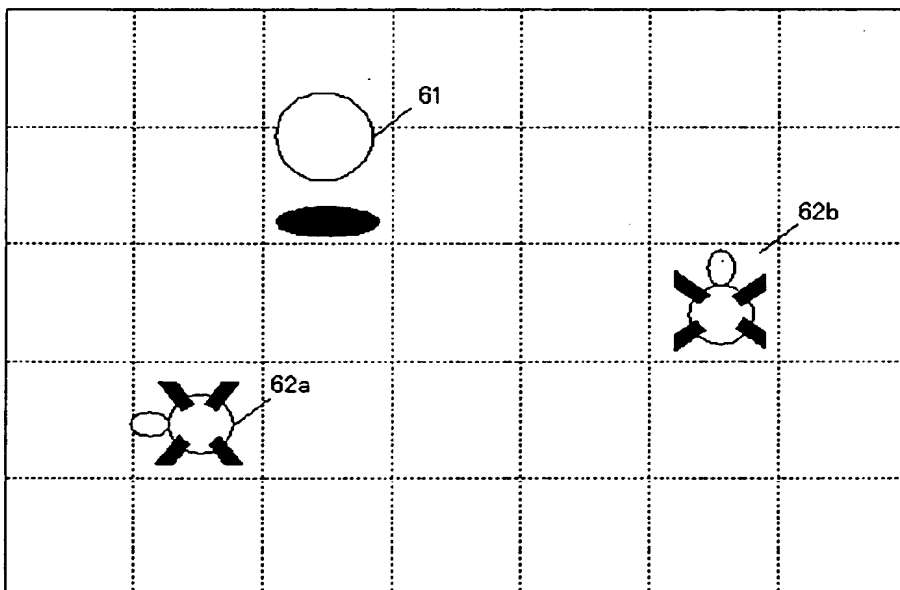
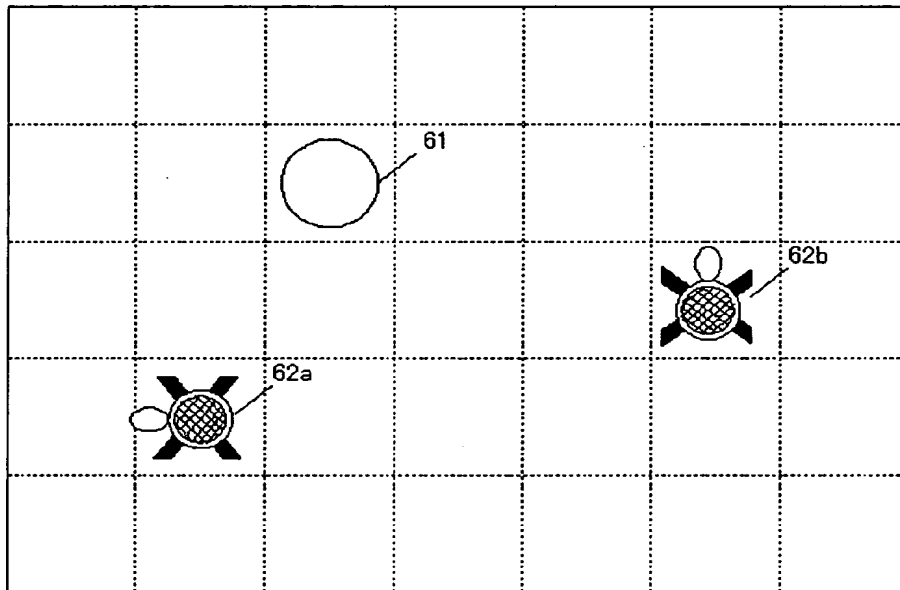
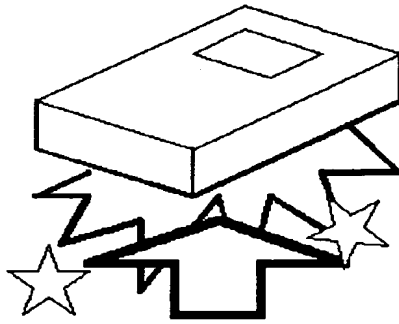
【図 1 8】



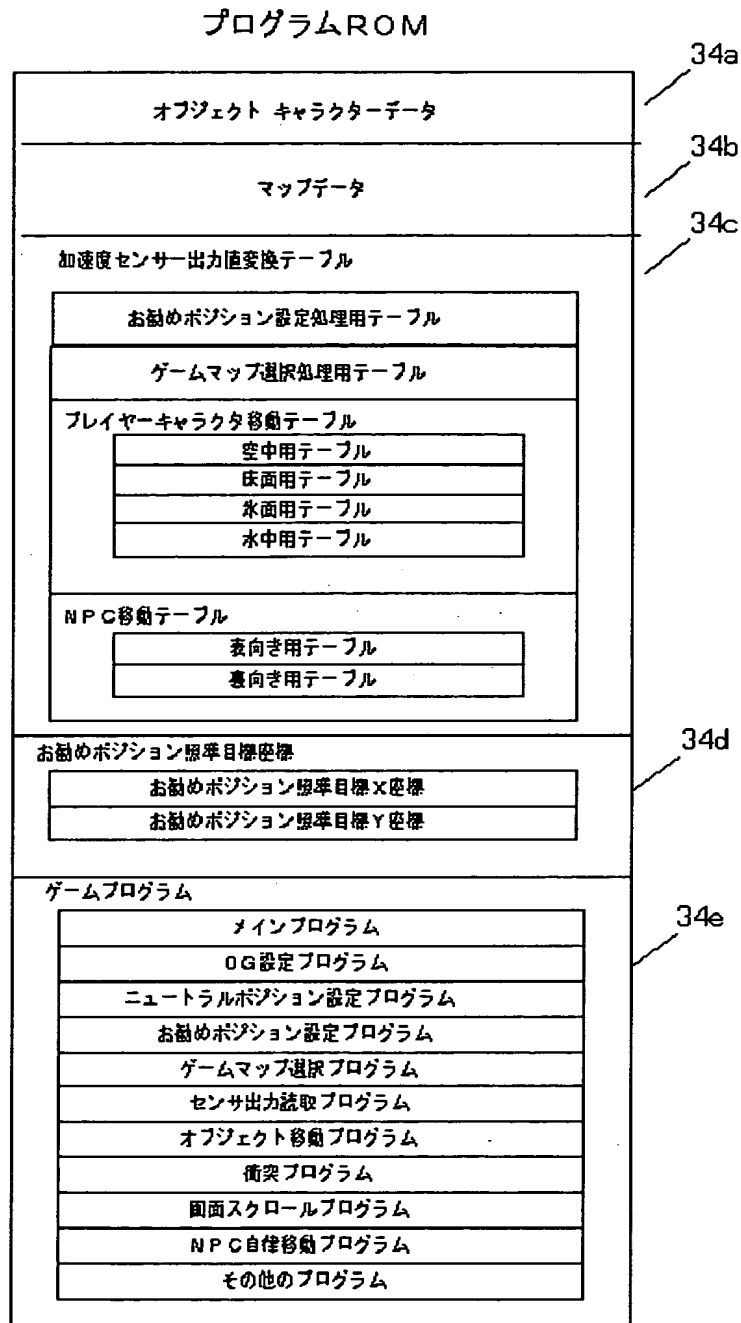
【図 1 9】



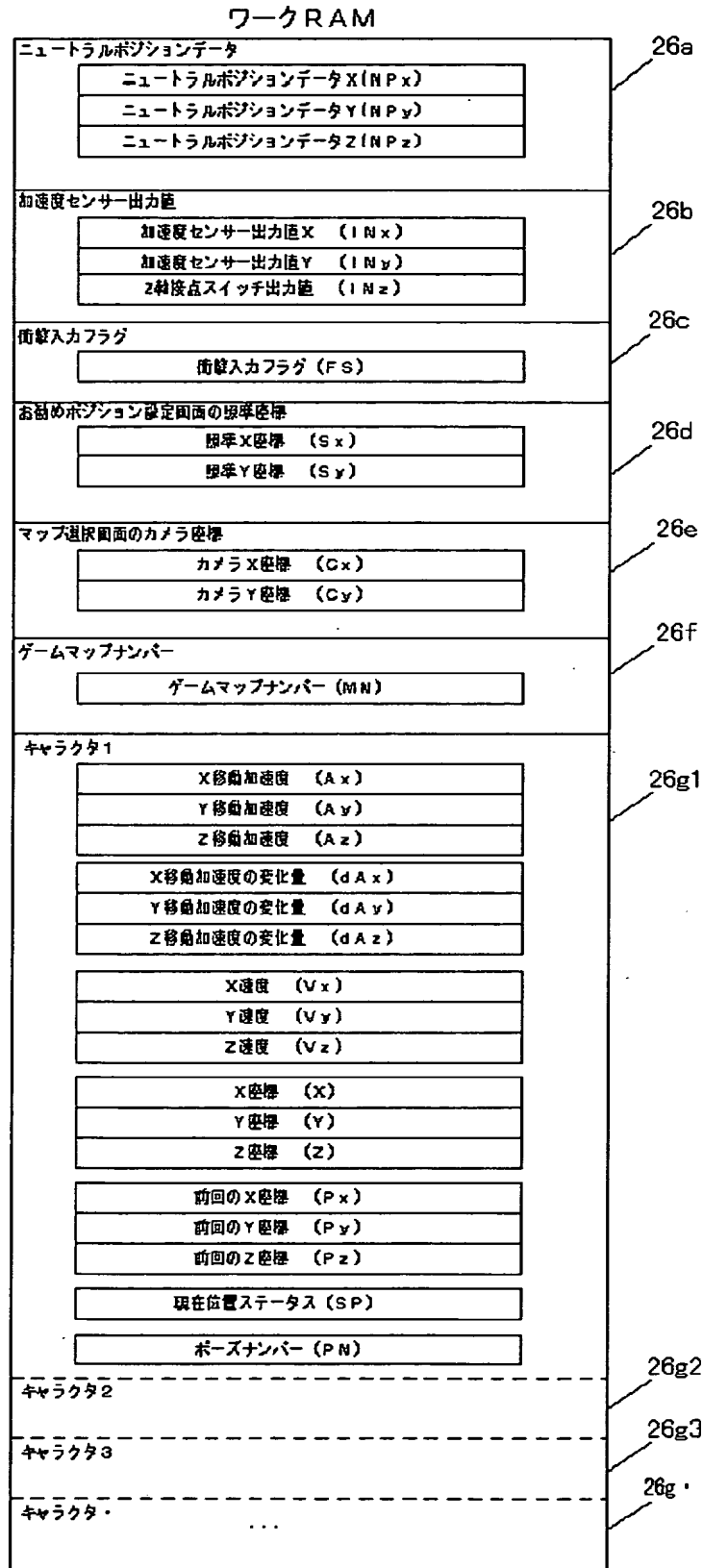
【図 2 0】



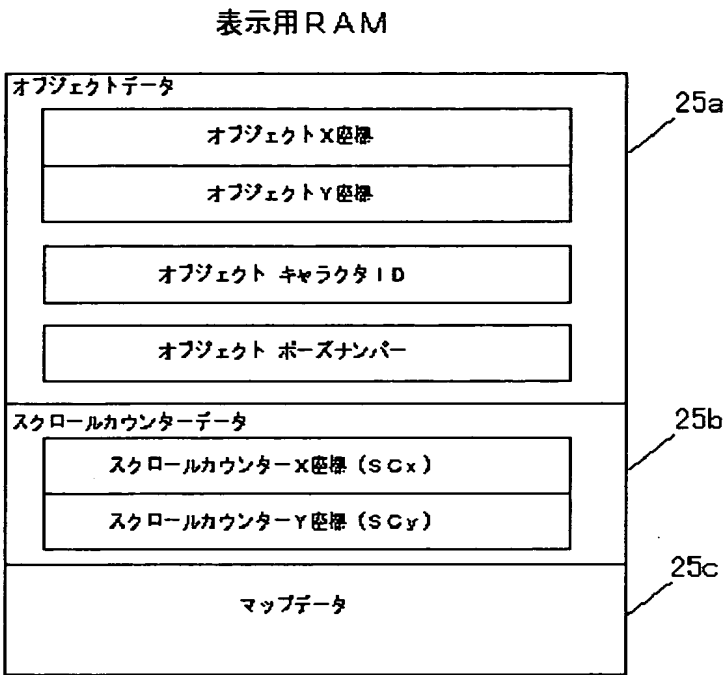
【図 2 1】



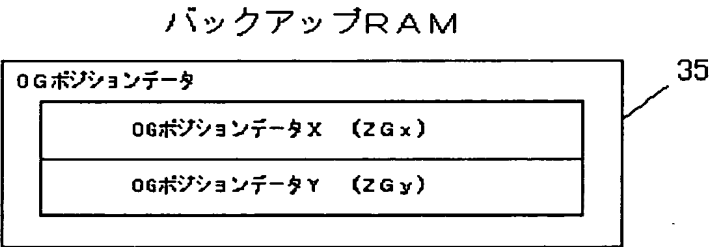
【図 2 2】



【図 2 3】



【図 2 4】



【図 2 5】

お勧めポジション設定処理用テーブル

	利用方法	補正比率	特殊補正 条件 1	特殊補正 数 1	特殊補正 条件 2	特殊補正 数 2
センサ出力値 X (INx)	照準 X 座標 (Sx)	x1	なし	なし	なし	なし
センサ出力値 Y (INy)	照準 Y 座標 (Sy)	x1	なし	なし	なし	なし
Z 軸接点スイッ チ出力値 (INz)	照準	なし	なし	なし	なし	なし
衝撃入力フラグ (FS)	照準	なし	なし	なし	なし	なし

【図 2 6】

ゲームマップ選択処理用テーブル

	利用方法	補正比率	特殊補正 条件 1	特殊補正 数 1	特殊補正 条件 2	特殊補正 数 2
センサ出力値X (INx)	カメラX座標(Cx)の 変化量	x2	なし	なし	なし	なし
センサ出力値Y (INy)	カメラY座標(Cy)の 変化量	x2	なし	なし	なし	なし
Z軸接点スイッ チ出力値(INz)	マップ決定	なし	なし	なし	なし	なし
衝撃入力フラグ (FS)	無視	なし	なし	なし	なし	なし

【図 2 7】

プレイヤーキャラクタ移動テーブル (空中用)

	利用方法	補正比率	特殊補正 条件 1	特殊補正 数 1	特殊補正 条件 2	特殊補正 数 2
センサ出力値X (INx)	無視	なし	なし	なし	なし	なし
センサ出力値Y (INy)	無視	なし	なし	なし	なし	なし
Z軸接点スイッ チ出力値(INz)	Z 移動加速度の 変化量(dAz)	x1	なし	なし	なし	なし
衝撃入力フラグ (FS)	無視	なし	なし	なし	なし	なし

【図 2 8】

プレイヤーキャラクタ移動テーブル (床面用)

	利用方法	補正比率	特殊補正 条件 1	特殊補正 数 1	特殊補正 条件 2	特殊補正 数 2
センサ出力値X (INx)	X 移動加速度の 変化量(dAx)	x2	INx>20	40	なし	なし
センサ出力値Y (INy)	Y 移動加速度の 変化量(dAy)	x2	INy>20	40	なし	なし
Z軸接点スイッ チ出力値(INz)	Z 移動加速度の 変化量(dAz)	x1	なし	なし	なし	なし
衝撃入力フラグ (FS)	X, Y 移動加速度の 変化量(dAx, dAy)	x3	なし	なし	なし	なし

【図 2 9】

プレイヤーキャラクタ移動テーブル (氷面用)

	利用方法	補正比率	特殊補正 条件 1	特殊補正 数 1	特殊補正 条件 2	特殊補正 数 2
センサ出力値X (INx)	X 移動加速度の 変化量(dAx)	x3	INx>20	60	なし	なし
センサ出力値Y (INy)	Y 移動加速度の 変化量(dAy)	x3	INy>20	60	なし	なし
Z軸接点スイッ チ出力値(INz)	Z 移動加速度の 変化量(dAz)	x1	なし	なし	なし	なし
衝撃入力フラグ (FS)	X, Y 移動加速度の 変化量(dAx, dAy)	x5	なし	なし	なし	なし

【図 3 0】

プレイヤーキャラクタ移動テーブル（水中用）

	利用方法	補正比率	特殊補正 条件 1	特殊補正 数 1	特殊補正 条件 2	特殊補正 数 2
センサ出力値X (INx)	X移動加速度の 変化量 (dAx)	× 1/2	INx > 10	5	なし	なし
センサ出力値Y (INy)	Y移動加速度の 変化量 (dAy)	× 1/2	INy > 10	5	なし	なし
Z軸接点スイッ チ出力値 (INz)	Z移動加速度の 変化量 (dAz)	× 1	なし	なし	なし	なし
衝撃入力フラグ (FS)	無視	なし	なし	なし	なし	なし

【図 3 1】

N P C移動テーブル（亀表向き用）

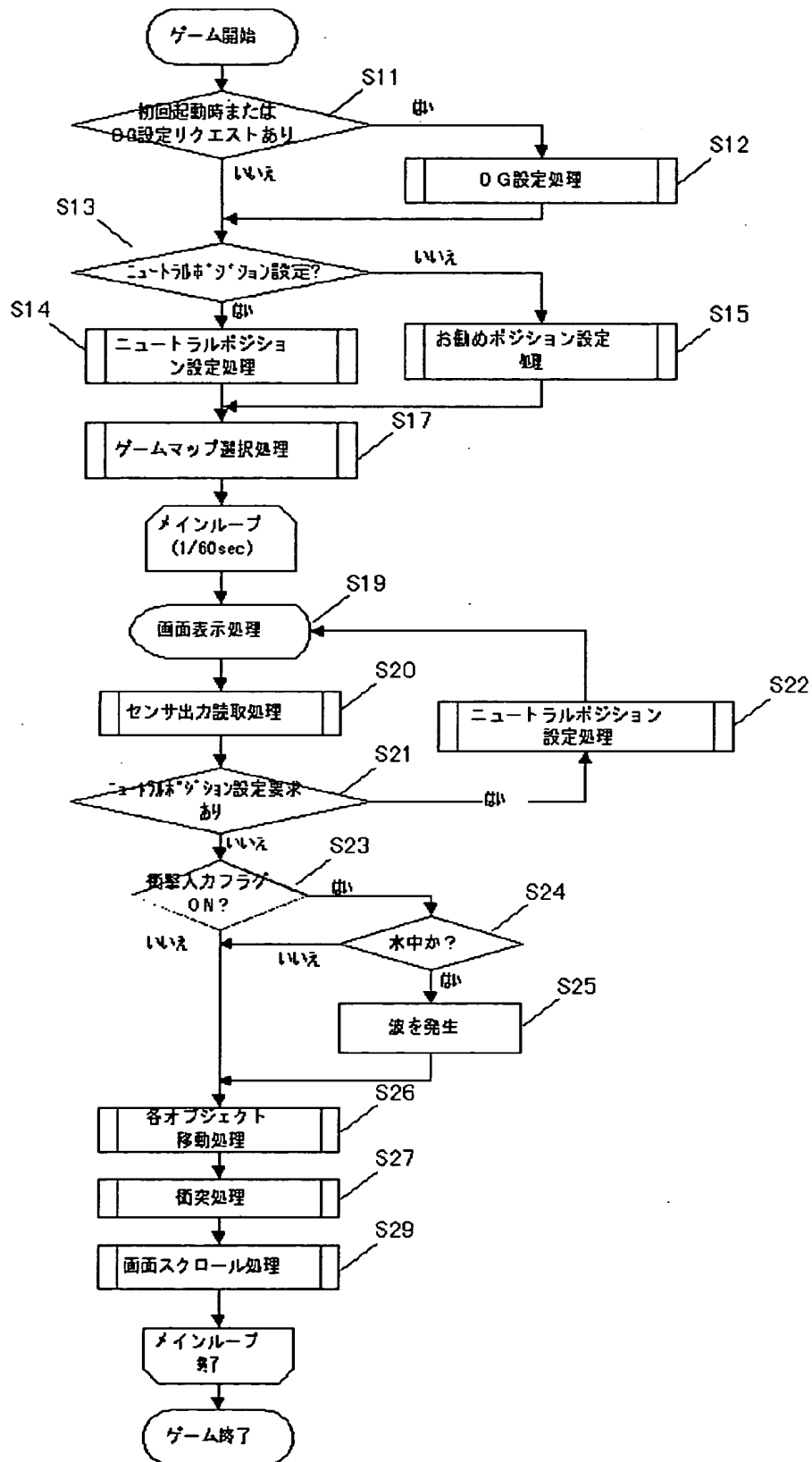
	利用方法	補正比率	特殊補正 条件 1	特殊補正 数 1	特殊補正 条件 2	特殊補正 数 2
センサ出力値X (INx)	X移動加速度の 変化量 (dAx)	× 1/2	INx < 10	0	INx > 20	10
センサ出力値Y (INy)	Y移動加速度の 変化量 (dAy)	× 1/2	INy < 10	0	INy > 20	10
Z軸接点スイッ チ出力値 (INz)	表裏逆転	なし	なし	なし	なし	なし
衝撃入力フラグ (FS)	無視	なし	なし	なし	なし	なし

【図 3 2】

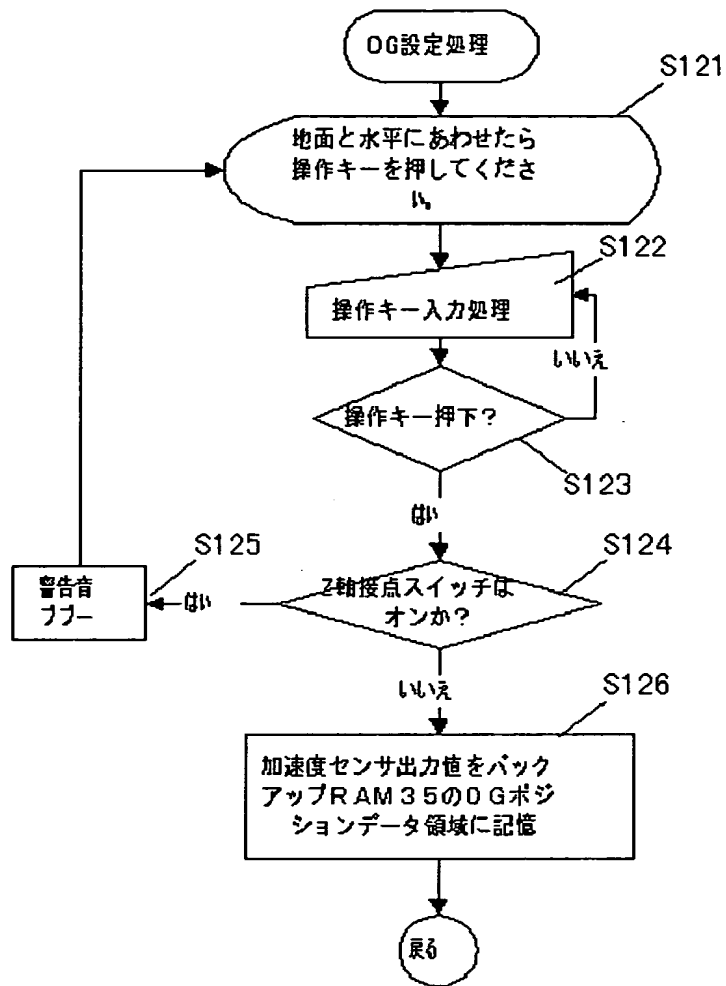
N P C移動テーブル（亀裏向き用）

	利用方法	補正比率	特殊補正 条件 1	特殊補正 数 1	特殊補正 条件 2	特殊補正 数 2
センサ出力値X (INx)	X移動加速度の 変化量 (dAx)	× 2	INx > 20	40	なし	なし
センサ出力値Y (INy)	Y移動加速度の 変化量 (dAy)	× 2	INy > 20	40	なし	なし
Z軸接点スイッ チ出力値 (INz)	表裏逆転	なし	なし	なし	なし	なし
衝撃入力フラグ (FS)	無視	なし	なし	なし	なし	なし

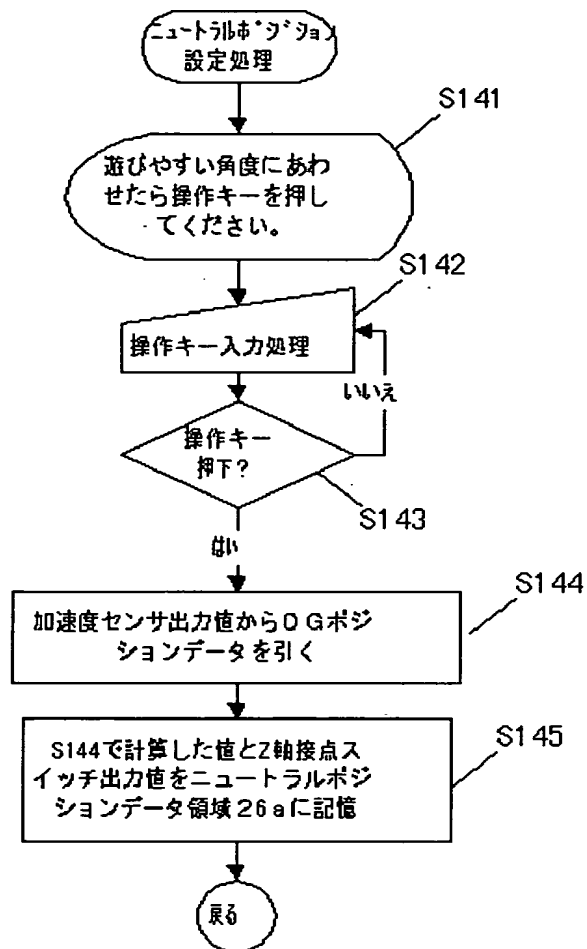
【図 3 3】



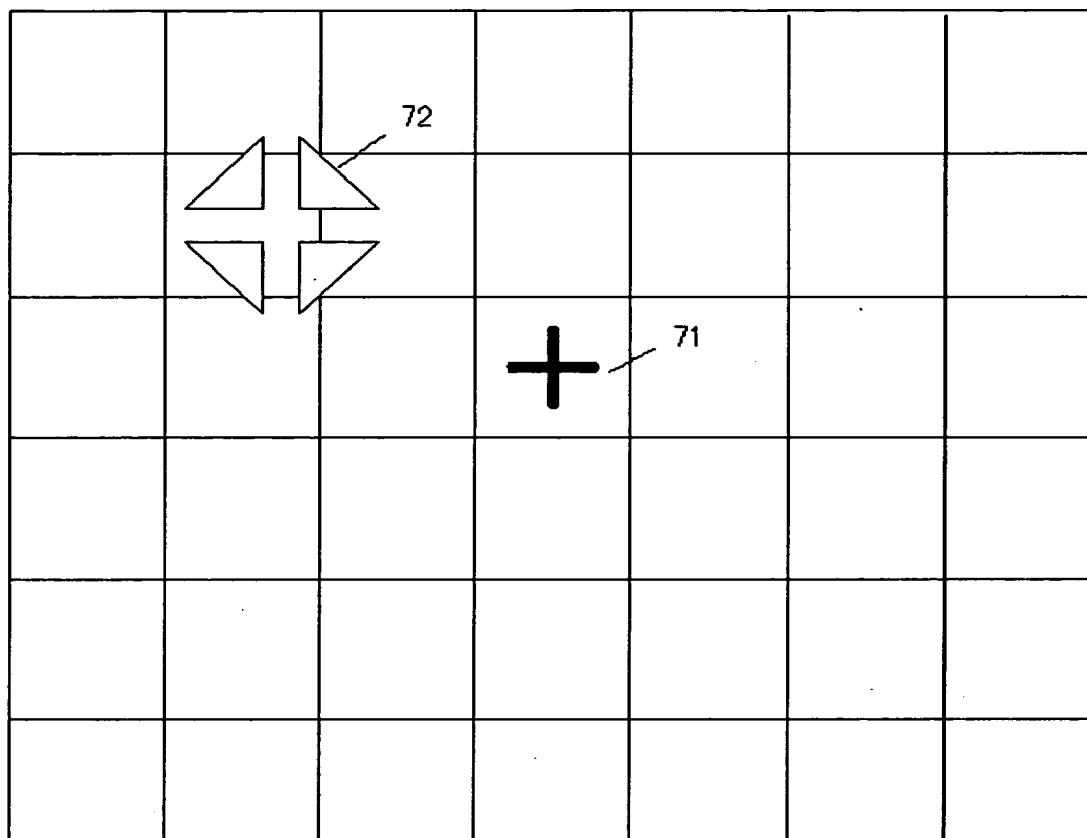
【図 3 4】



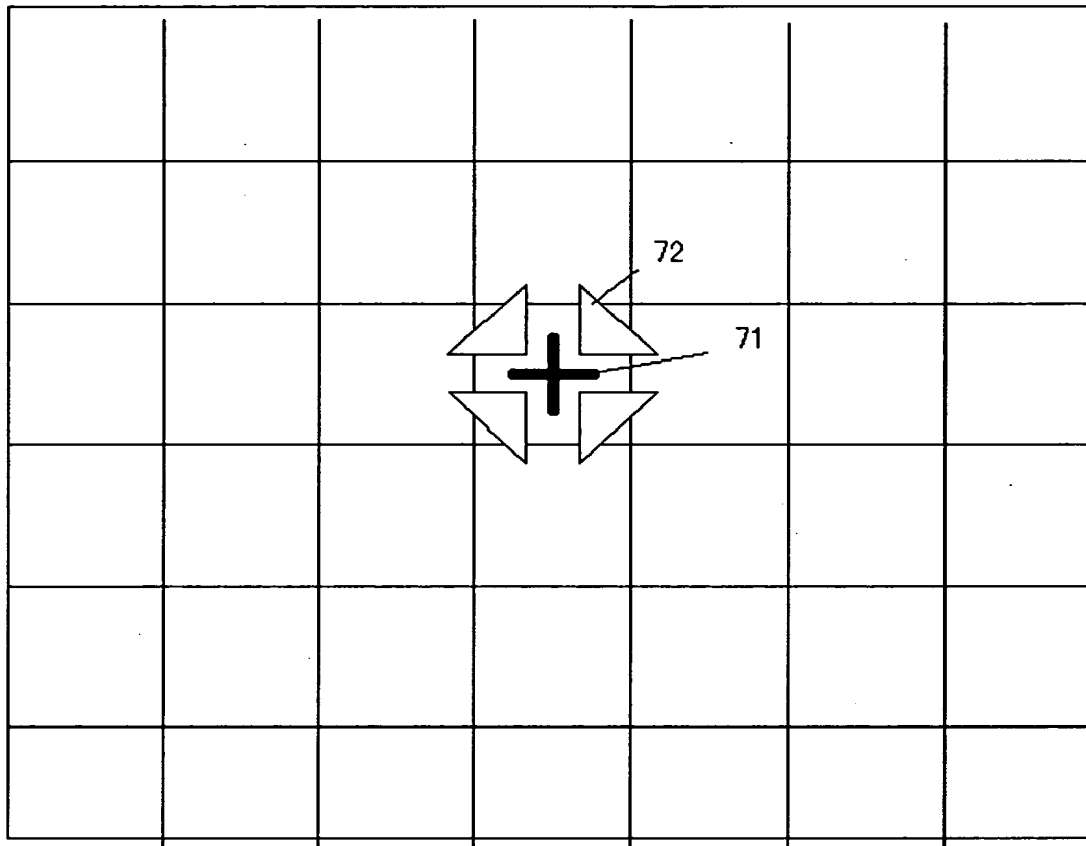
【図 3 5】



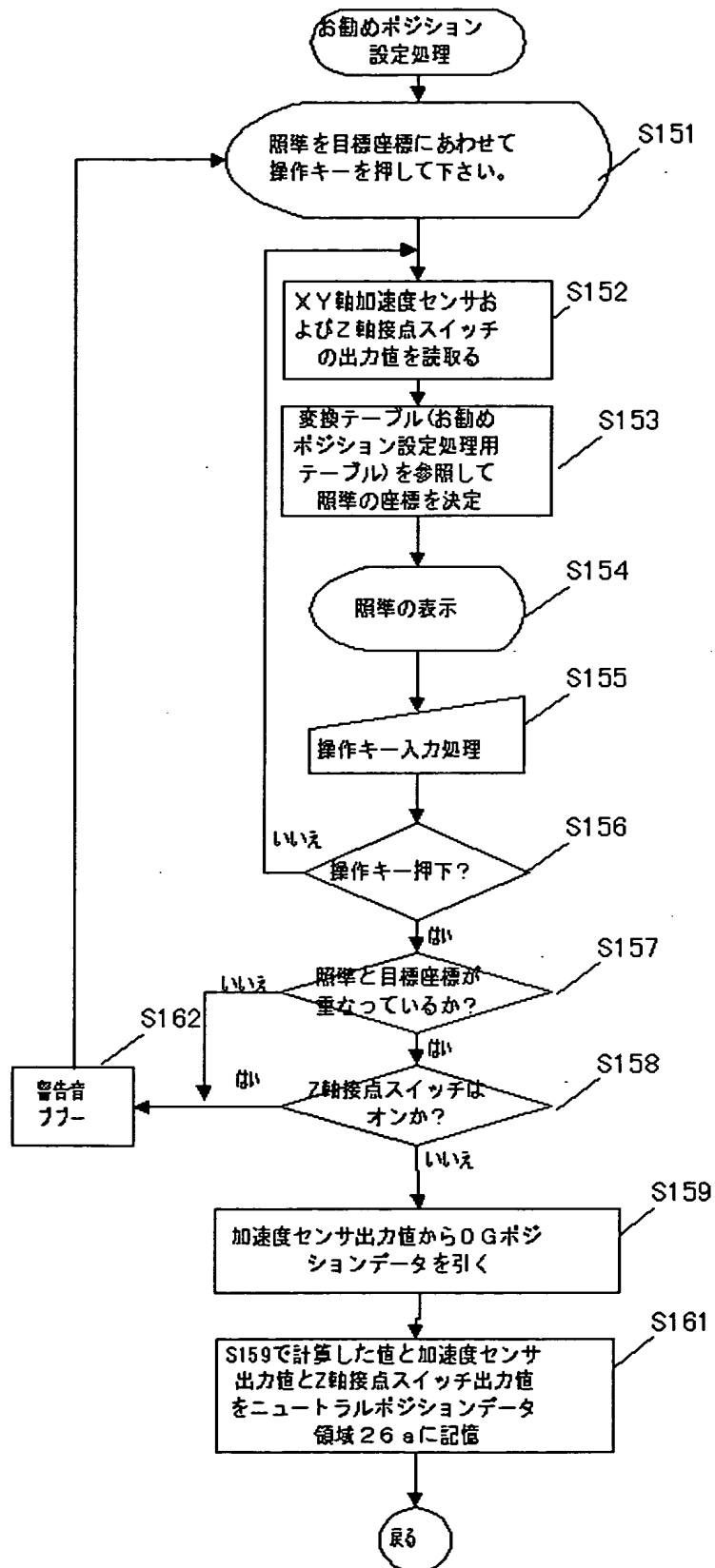
【図 3 6】



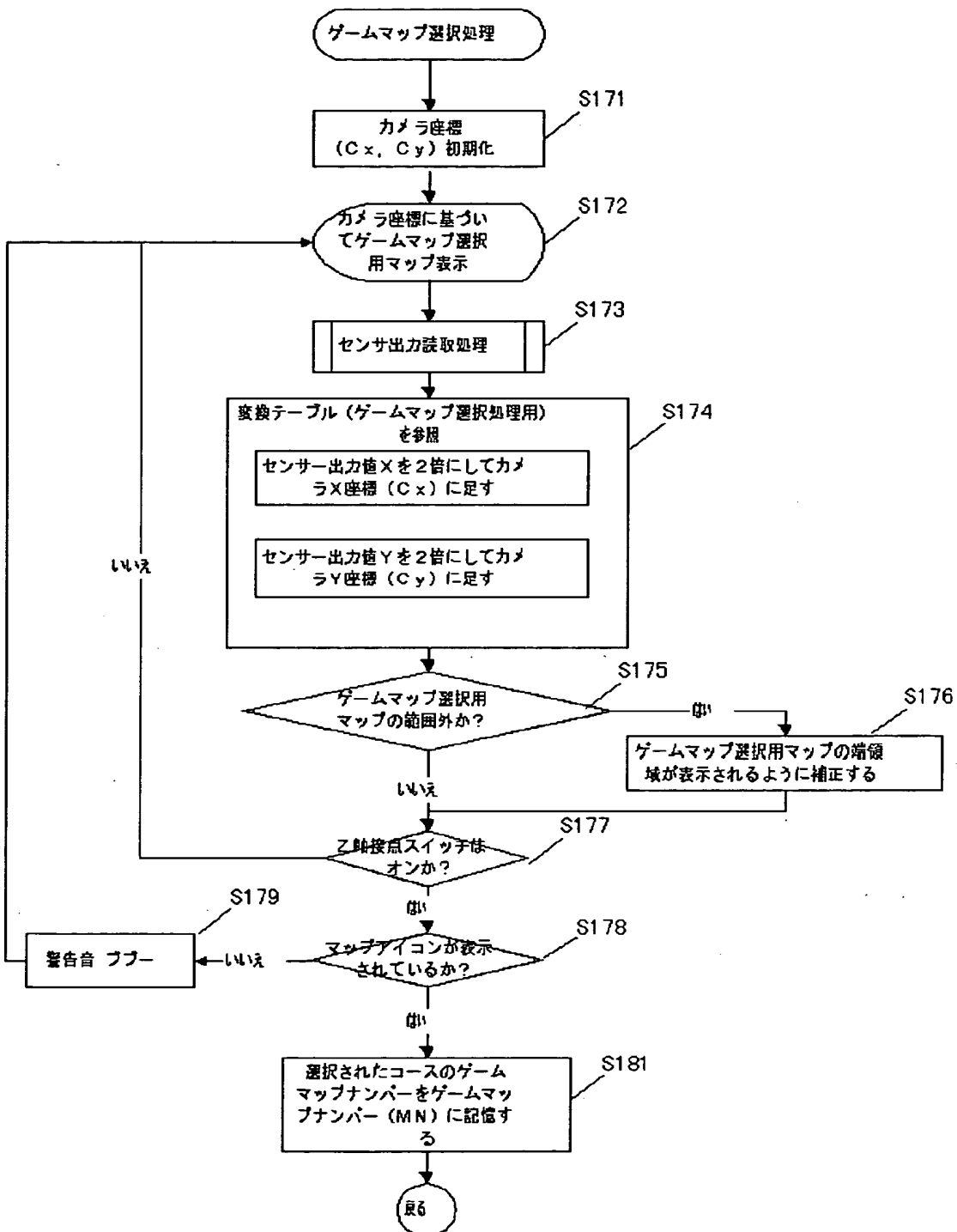
【図 3 7】



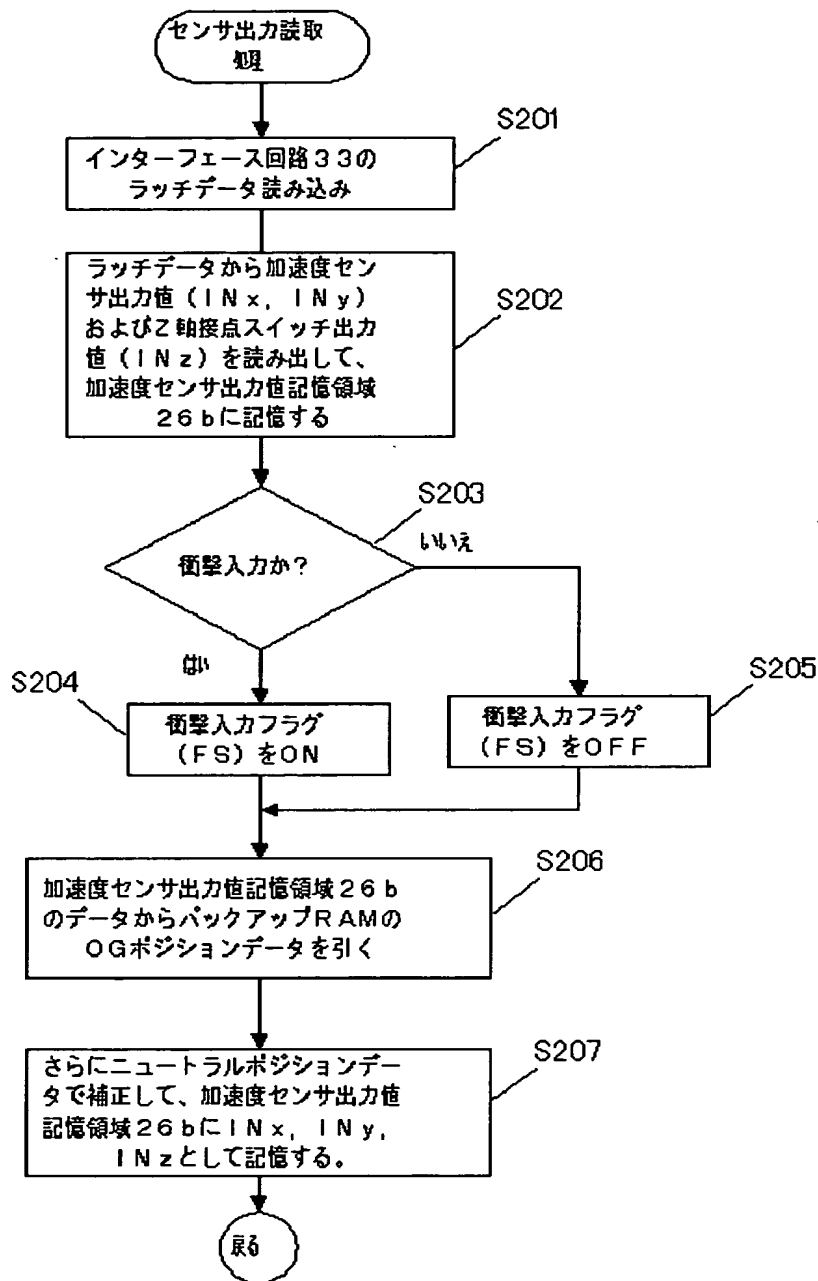
【図 3 8】



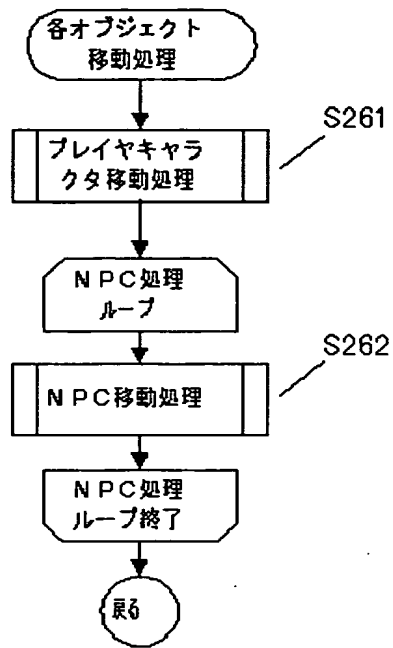
【図 3 9】



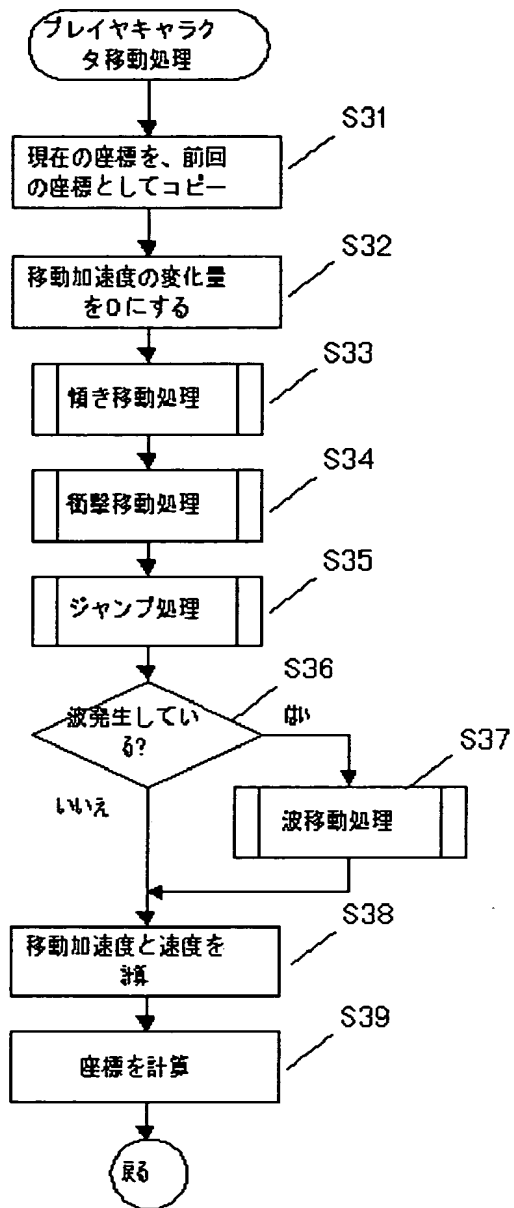
【図 4 0】



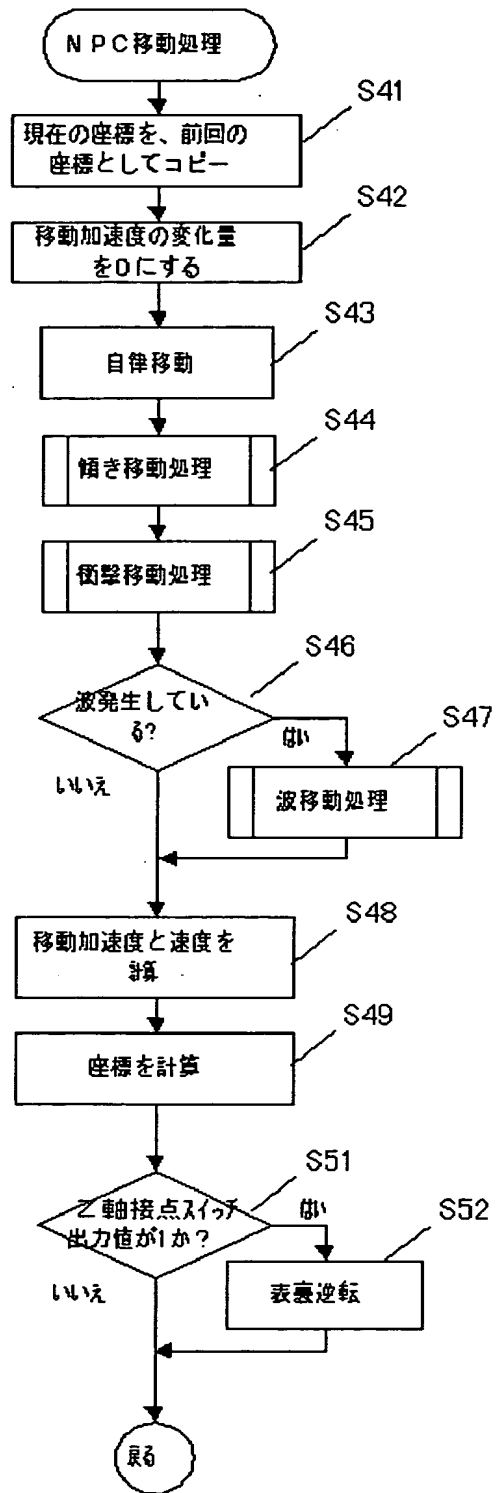
【図 4 1】



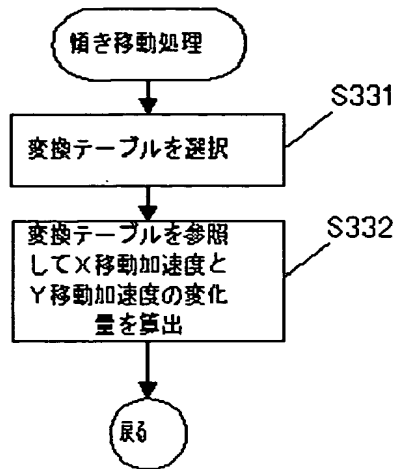
【図 4 2】



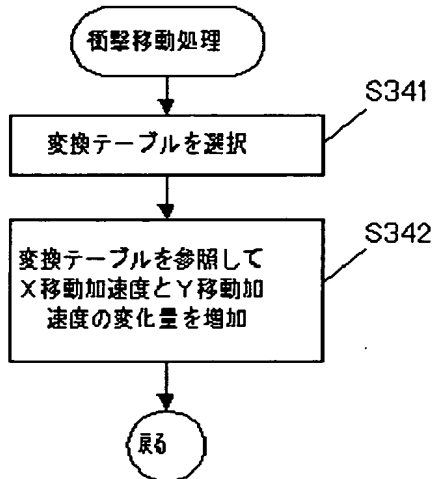
【図 4 3】



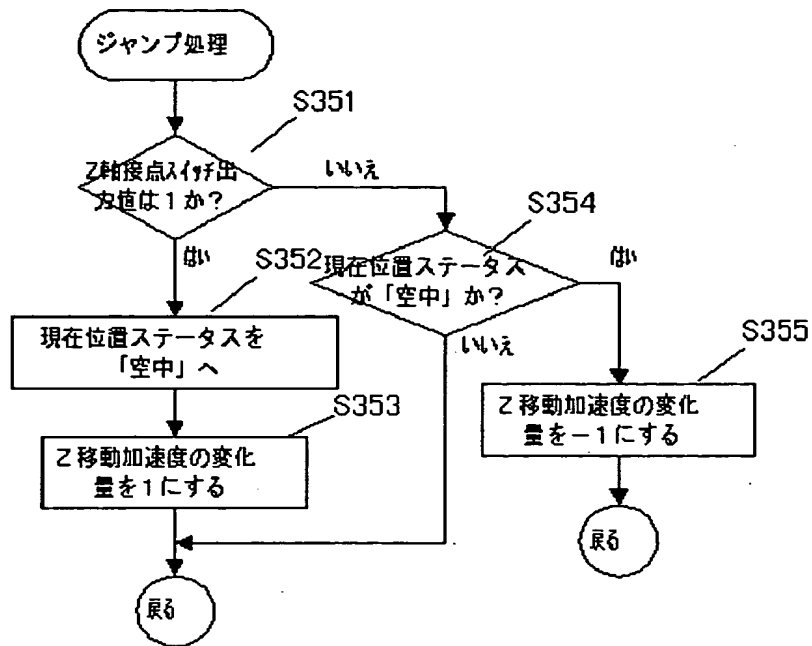
【図 4 4】



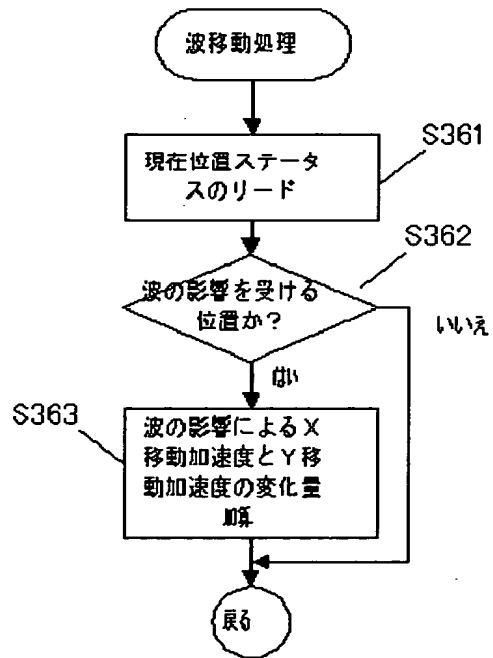
【図 4 5】



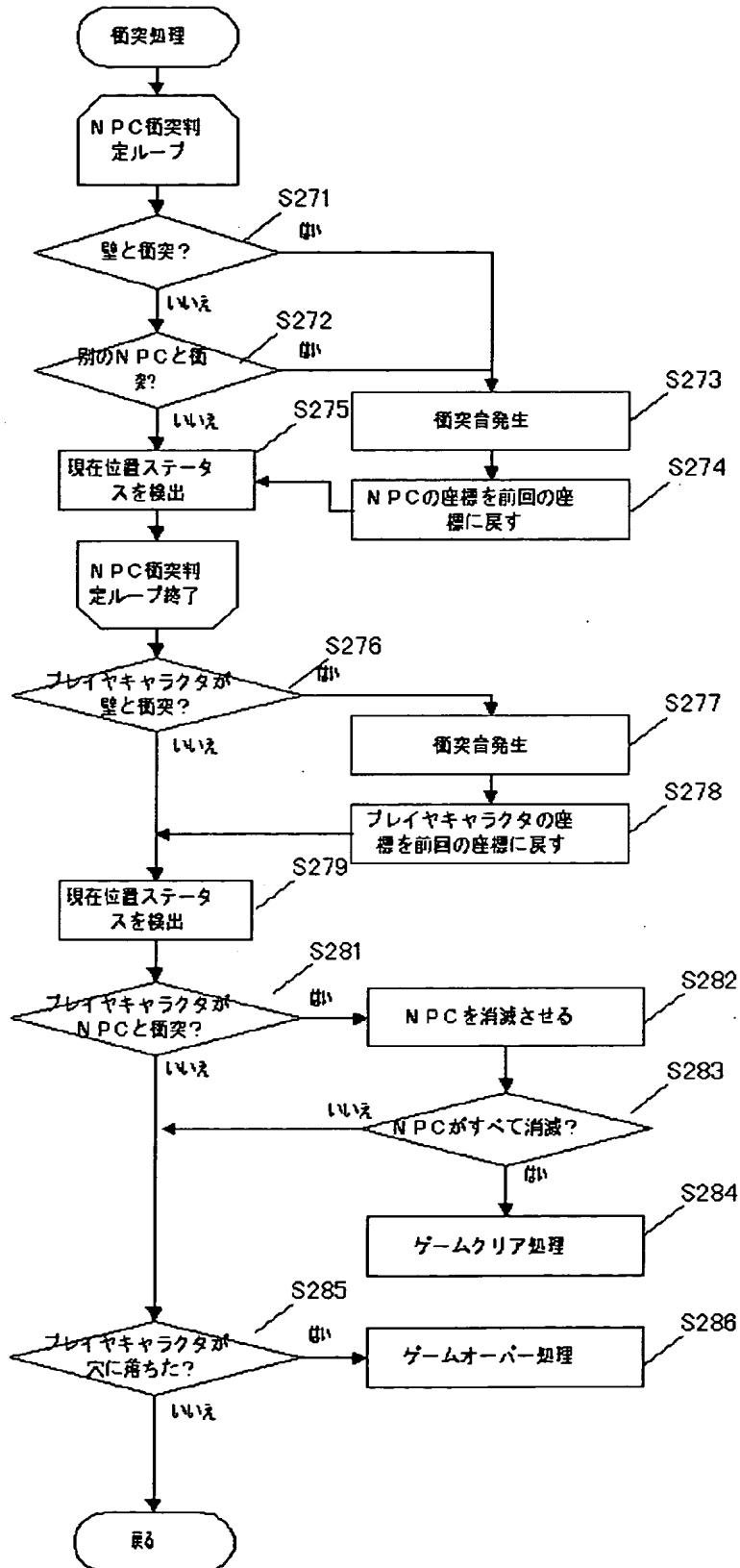
【図 4 6】



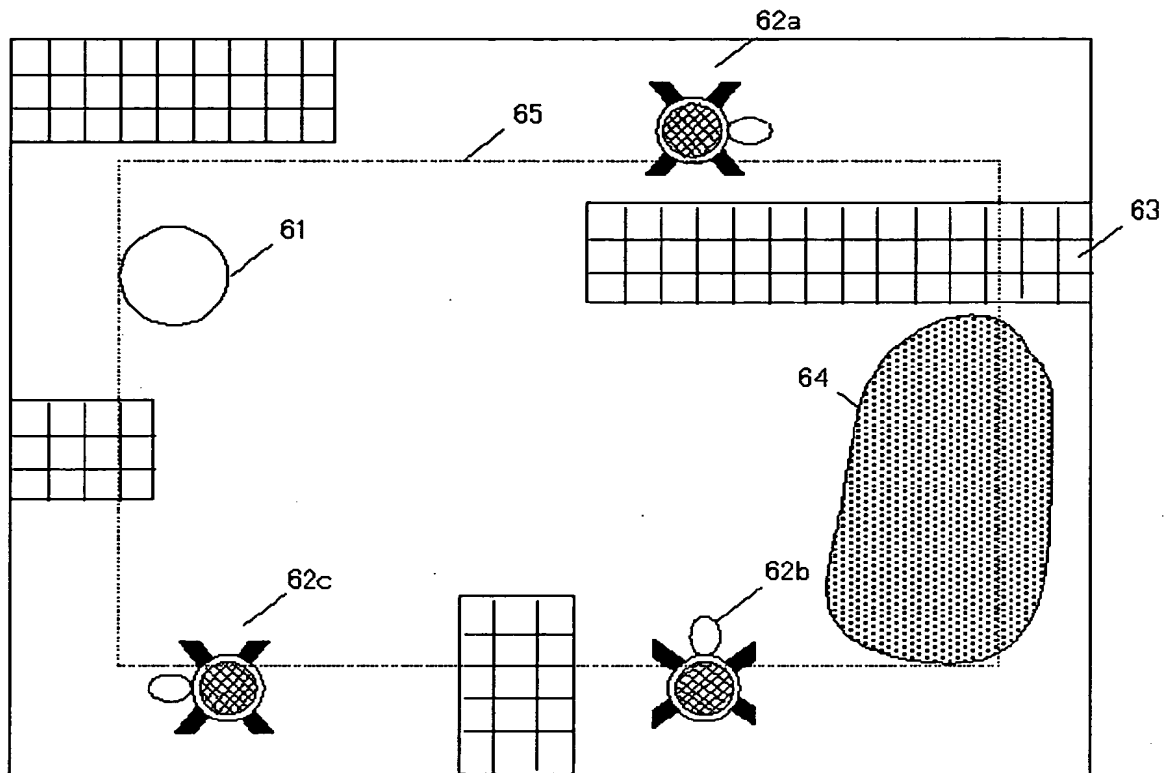
【図 4 7】



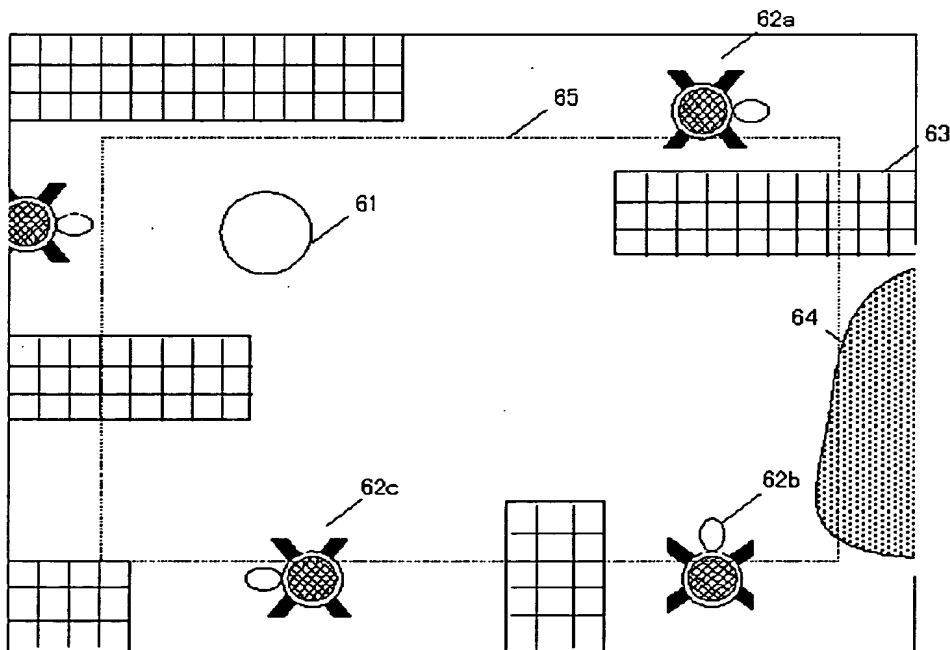
【図 4 8】



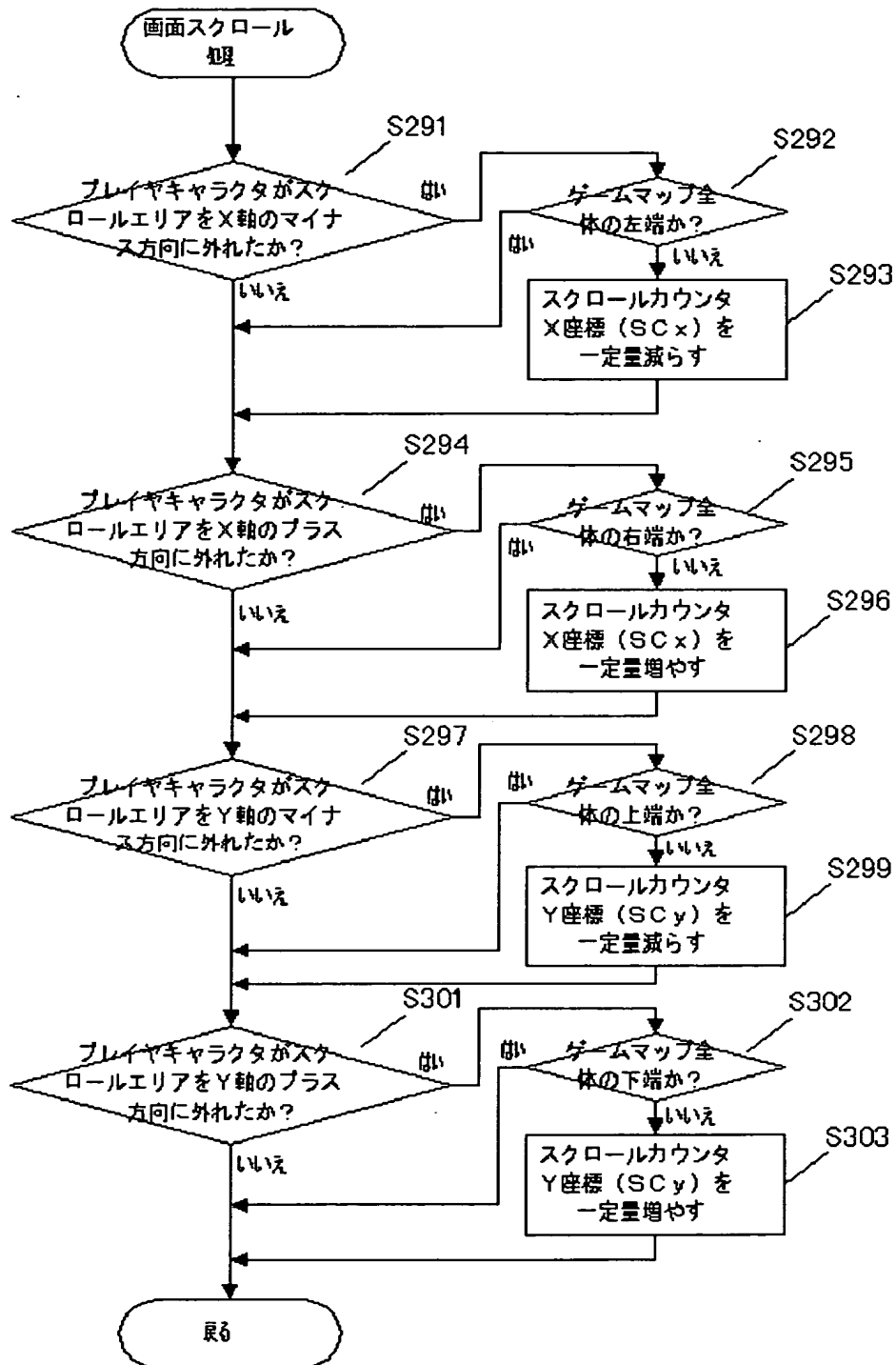
【図 4 9】



【図 5 0】



【図 5 1】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】

携帯型ゲーム装置に加速度センサを設ける場合に、プレイヤーが携帯型ゲーム装置を把持する傾きが一定ではない。

【解決手段】

プレイヤーが携帯型ゲーム装置を把持する傾きをニュートラルポジションとして設定するニュートラルポジション設定手段と、ニュートラルポジションに対応した加速度センサの出力値をニュートラルポジションデータとして記憶する一時記憶手段と、加速度センサの出力値をニュートラルポジションデータに基づいて補正する補正手段を備え、ゲーム制御手段は補正手段の出力値に基づいてゲーム画面の表示を変化させる。

【選択図】 図 3 3

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [ 0 0 0 2 3 3 7 7 8 ]

1. 変更年月日	1 9 9 0 年 9 月 6 日
[変更理由]	新規登録
住 所	京都府京都市東山区福稲上高松町 6 0 番地
氏 名	任天堂株式会社